



**REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA ECONOMIA E FINANÇAS
DIRECÇÃO DE ESTUDOS ECONOMICOS E FINANCEIROS**

**MANUAL GERAL DE IDENTIFICAÇÃO, FORMULAÇÃO E
AVALIAÇÃO DE PROJECTOS**

Moçambique 2019

ÍNDICE

1	CAPÍTULO 1	12
1.1	Introdução e Contextualização	12
	1.1.1 Ciclo de Vida de um Projecto ou Programa	15
	1.1.2 Execução	19
1.2	Apresentação e Objectivos Do Manual.....	19
1.3	Recomendações para Utilização do Manual.....	21
2	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO OU DA NECESSIDADE A SER SATISFEITA	23
2.1	Definição do problema.....	23
2.2	Análise dos efeitos do problema.....	25
	2.2.1 Exemplo de construção da Árvore de Efeitos	25
	2.2.2 Recomendações para a construção da árvore de efeitos:.....	27
2.3	Análise das causas do problema	28
	2.3.1 Exemplo de construção da Árvore de Causas.....	29
	2.3.2 Recomendações para a construção da árvore de causas:.....	30
2.4	Árvore do problema	31
	2.4.1 Recomendações relativas a árvore de problemas.....	31
2.5	Árvore de objectivos	32
	2.5.1 Exemplo de construção da Árvore de Objectivos	33
3	DEFINIÇÃO DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA OU NECESSIDADE	35
3.1	Identificação de acções	35
3.2	Análise da viabilidade e complementaridade das acções	36
3.3	Configuração das alternativas de projecto.....	37
3.4	Reflexões finais e recomendações	37
4	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ACTUAL	39
4.1	Área de estudo e área de influência	39
4.2	Definição da área de estudo.....	39
	4.2.1 Exemplo de definição da área de estudo	41
	4.2.2 Análise da área de estudo	42
4.3	Definição da área de influência	43
	4.3.1 Exemplo da definição da área de influência	44
	4.3.2 Análise da área de influência	45
4.4	Oferta	45
	4.4.1 Determinação da Oferta.....	46
	4.4.2 Determinação da Oferta Possível	49

4.4.3	Projecção da oferta	49
4.5	Análise da população	50
4.5.1	Projecção da população.....	52
4.6	Procura.....	54
4.6.1	Projecção da procura	56
4.7	Défice	58
5	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE PROJECTO.....	59
5.1	Optimização da situação actual.....	59
5.2	Dimensionamento do projecto	61
5.2.1	Alguns factores determinantes da dimensão do projecto	62
5.2.2	A evolução do tamanho do projecto.....	63
5.3	Seleccção da localização do projecto.....	65
5.3.1	Factores que podem afectar a selecção da localização de um projecto	65
5.4	Seleccção da tecnologia	67
5.4.1	Factores incidentes na selecção da tecnologia	68
5.5	Especificações técnicas	70
5.6	Análise do impacto ambiental.....	71
5.7	Análise das partes envolvidas	73
5.7.1	Possíveis envolvidos num projecto	74
5.7.2	Métodos para a análise de envolvidos.....	76
5.8	Incerteza e Riscos.....	77
5.8.1	Factores que tornam um projecto mais arriscado.....	78
5.8.2	Identificação dos riscos.....	79
5.8.3	Avaliação dos riscos	80
5.8.4	Controlo ou mitigação de riscos.....	81
5.9	Viabilidade e sustentabilidade	82
5.9.1	Viabilidade da implementação (fase de investimento).....	82
5.9.2	Viabilidade e sustentabilidade da operação.....	83
5.9.3	Análise do encerramento do projecto	84
6	BENEFÍCIOS E CUSTOS DE UM PROJECTO	85
6.1	Horizonte de avaliação do projecto.....	85
6.2	Identificação dos benefícios	87
6.3	Quantificação dos benefícios.....	88
6.4	Identificação dos custos	90
6.4.1	Custos de pré-investimento	90
6.4.2	Identificação dos custos de investimento e reinvestimentos.....	91
6.4.3	Identificação dos custos de operação e manutenção	92
6.4.4	Identificação dos custos de encerramento.....	92
6.5	Quantificação dos itens de custo	93
6.5.1	Quantificação dos itens de custo de investimento e reinvestimentos	93

6.5.2	Quantificação dos itens de custo de operação e manutenção	93
6.6	Orçamento do projecto	93
7	CLASSIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DOS BENEFÍCIOS E CUSTOS.....	95
7.1	Tipos de projectos	95
7.2	Classificação dos efeitos dos projectos	96
7.2.1	Efeitos directos.....	96
7.2.2	Efeitos indirectos.....	99
7.2.3	Externalidades geradas pelo projecto.....	100
7.2.4	Efeitos intangíveis	100
7.3	Cálculo de preços sociais para a valoração de benefícios e custos.....	101
7.3.1	Bem ou insumo não comercializável internacionalmente	101
7.3.2	Bem ou insumo comercializável internacionalmente	102
7.4	Preços sociais especiais	102
8	BENEFÍCIOS E CUSTOS SOCIAIS DIRECTOS ATRIBUÍVEIS A UM PROJECTO.....	106
8.1	Benefícios sociais directos	106
8.1.1	Benefícios directos atribuíveis aos projectos que produzem determinados bens ou serviços.....	107
8.1.2	Benefícios directos atribuíveis aos projectos que fornecem serviços que facilitam o desenvolvimento de outras actividades.....	108
8.2	Benefícios sociais e benefícios privados	109
8.3	Custos sociais	111
8.3.1	Valoração social dos custos directos atribuíveis aos projectos	111
8.4	Custos sociais e custos privados.....	112
9	INDICADORES PARA ADOPÇÃO DE UMA DECISÃO.....	115
9.1	Valor presente líquido (VPL).....	116
9.1.1	Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente.....	117
9.1.2	Regra de decisão sobre a selecção de projectos	118
9.1.3	Correcção do VPL para seleccionar projectos repetíveis de diferente duração.....	118
9.1.4	Semelhança com o valor futuro líquido (VFL).....	120
9.1.5	Relações entre VPL e taxa de desconto.....	120
9.1.6	Uso de VPL em projectos de propósitos múltiplos.....	121
9.1.7	Vantagens do VPL	122
9.2	Valor anual equivalente (VAE).....	122
9.2.1	Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente.....	123
9.2.2	Regra de decisão sobre a selecção de projectos	123
9.2.3	Limitações	124
9.3	Taxa interna de retorno (TIR)	124

9.3.1	Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente.....	124
9.3.2	Regra de decisão sobre a selecção de projectos	124
9.4	Indicadores de custo-eficiência	125
9.5	Valor presente dos custos (VPC) e custo anual equivalente (CAE)	125
9.5.1	Fórmula de cálculo do CAE	126
9.5.2	Exemplos de aplicação	127
9.6	Custo por beneficiário ou custo médio.....	129
10	DETERMINAÇÃO DO MOMENTO ÓPTIMO DE INÍCIO	133
10.1	Os benefícios líquidos operativos crescem em função do tempo de calendário	133
10.2	O montante do investimento é função do momento de início do projecto	138
11	CONSIDERAÇÃO DO RISCO NA AVALIAÇÃO DE PROJECTOS.....	139
11.1	Avaliação determinística dos projectos.....	139
11.2	Métodos que permitem analisar o risco	141
11.2.1	Determinação das variáveis críticas	141
11.2.2	Elasticidade do VPL	141
11.2.3	Variabilidade da variável.....	142
11.2.4	Indicador de variável crítica	143
11.2.5	Determinação das variáveis críticas do Exemplo 50 usando faixa de variação da variável.....	143
11.2.6	Indicador da variável crítica da quantidade adicional de Y do Exemplo 50 usando o coeficiente de variação	144
11.2.7	Ponto de nivelção das variáveis	145
11.3	Análise da sensibilidade	146
11.4	Análise de cenários	147
11.5	Simulação com o modelo Monte Carlo	148
11.5.1	Passos a seguir para aplicar o m	149
11.5.2	odelo Monte Carlo	149
11.5.3	Aplicação do modelo Monte Carlo.....	150
12	METODOLOGIA PARA AVALIAR O IMPACTO AMBIENTAL.....	151
12.1	Método dos excedentes económicos.....	153
12.1.1	Mudanças na função de produção	153
12.1.2	Mudanças na função de produção de utilidade	154
12.1.3	Mudanças na produtividade das pessoas	155
12.2	Método do custo de viagem.....	155
12.3	Método dos preços hedónicos.....	156
12.4	Método da valorização contingente	157
ANEXO I CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA AVALIAÇÃO DE PROJECTOS.....		159

ANEXO II INDICADORES DE RENTABILIDADE	175
Taxa interna de retorno	175
Período de recuperação do investimento (PRI)	180
ANEXO III DETERMINAÇÃO DE PREÇOS SOCIAIS.....	182
Bem ou insumo não comercializável internacionalmente.....	182
Mercado não distorcido de um bem	182
Mercado de um bem com imposto ao consumo	184
Mercado de um insumo com subsídio ao consumo	186
Simplificação aplicada na prática de avaliação de projectos	188
Bem ou insumo comercializável internacionalmente	191
Mercado do bem importável não distorcido	191
Mercado de bem importável com imposto à importação.....	193
Insumo exportável com imposto à exportação.....	194
Resumo para bens ou insumos comercializáveis internacionalmente	196
Preços sociais especiais	196
Preço social da divisa ou taxa de câmbio social	196
Preço social da mão-de-obra	199
Valor social do tempo.....	199
Taxa social de desconto.....	200
ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E preços SOCIAIS	201
Identificação de benefícios e custos	201
ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO	217
Formato 1: Identificação do problema	1
Formato 2a: Efeitos do problema	2
Formato 2b: Árvore de efeitos	3
Formato 3a: Causas do problema	4
Formato 3b: Árvore de causas	5
Formato 4: Árvore do problema.....	6
Formato 5: Árvore de objectivos.....	7
Formato 6: Identificação de acções.....	8
Formato 7: Análise da viabilidade de acções.....	9
Formato 8: Construção de alternativas de projecto	10
Formato 9a: Área de estudo	11
Formato 9b: Área de estudo (continuação).....	12
Formato 9c: Área de estudo (continuação).....	13
Formato 9d: Área de estudo: Mapa	14
Formato 10a: Área de influência.....	15
Formato 10b: Área de influência (continuação)	16

Formato 10c: Área de influência: Mapa	17
Formato 11a: Análise da oferta: Infraestrutura	18
Formato 11b: Análise da oferta: Equipamento.....	19
Formato 11c: Análise da oferta: Pessoal	20
Formato 11d: Análise da oferta: Optimização e projecção.....	21
Formato 12a: Análise da população	22
Formato 12b: Projecção da população	23
Formato 13a: Projecção da procura da população	24
Formato 13b: Projecção da procura com procura gerada e transferida	25
Formato 14: Cálculo do défice.....	26
Formato 15: Dimensionamento do projecto	27
Formato 16: Localização do projecto.....	28
Formato 17a: Especificações técnicas gerais	29
Formato 17b: Especificações do produto ou serviço	30
Formato 17c: Especificações do equipamento	31
Formato 17d: Programação.....	32
Formato 18a: Impacto ambiental na fase de investimento.....	33
Formato 18b: Impacto ambiental na fase de operação.....	34
Formato 18c: Impacto ambiental depois do encerramento do projecto.....	35
Formato 18d: Acções de mitigação	36
Formato 19a: Tabela de identificação das partes envolvidas	37
Formato 19b: Tabela de expectativas e forças das partes envolvidas	38
Formato 19c: Mapa de relações das partes envolvidas	39
Formato 20: Matriz de riscos	40
Formato 21a: Viabilidade da implementação	41
Formato 21b: Sustentabilidade da operação	42
Formato 22: Identificação dos benefícios directos	43
Formato 23: Quantificação dos benefícios directos	44
Formato 24: Valoração dos benefícios directos.....	45
Formato 25: Fluxo de benefícios directos a preços de mercado.....	46
Formato 26: Fluxo de benefícios directos a preços sociais.....	47
Formato 27: Identificação dos custos directos de investimento e reinvestimento	48
Formato 28: Quantificação dos custos directos de investimento e reinvestimentos.....	49
Formato 29: Valoração dos custos directos de investimento e reinvestimento	50
Formato 30: Fluxo de custos directos de investimento e reinvestimento a preços de mercado	51
Formato 31: Fluxo de custos directos de investimento e reinvestimento a preços sociais	52
Formato 32: Identificação dos custos directos de operação e manutenção	53
Formato 33: Quantificação dos custos directos de operação e manutenção	54
Formato 34: Valoração custos directos de operação e manutenção.....	55
Formato 35: Fluxo de custos directos de operação e manutenção a preços de mercado.....	56
Formato 36: Fluxo de custos directos de operação e manutenção a preços sociais.....	57

Formato 37: Fluxo de benefícios e custos directos a preços de mercado e cálculo dos indicadores.....	58
Formato 38: Fluxo de benefícios e custos a preços sociais e cálculo dos indicadores	59
Formato 39: Análise de riscos	60
Formato 40: Análise de sensibilidade	61
Formato 41: Análise de cenários	62
Formato 42: Fluxo de benefícios indirectos e externalidades positivas a preços sociais	63
Formato 43: Fluxo de custos indirectos e externalidades negativas a preços sociais.....	64
Formato 44: Determinação do momento óptimo de início.....	65

ÍNDICE DE EXEMPLOS

Exemplo 1: Meios e Acções	35
Exemplo 2: Configuração de alternativas de projecto	37
Exemplo 3: Problemas e área de estudo.....	40
Exemplo 4: Projecção da população 1.....	53
Exemplo 5: Projecção da população 2.....	54
Exemplo 6: Optimização da situação actual	60
Exemplo 7: Medidas de capacidade de um projecto.....	61
Exemplo 8: Mapa de relações das partes envolvidas.....	76
Exemplo 9: Possíveis riscos para um projecto	79
Exemplo 10: Valor atribuído aos riscos conforme a sua gravidade e probabilidade de ocorrência.....	80
Exemplo 11: Matriz de riscos	81
Exemplo 12: Identificação de benefícios.....	88
Exemplo 13: Quantificação de benefícios	89
Exemplo 14: Projectos que produzirão determinados bens ou serviços	95
Exemplo 15: Projectos que facilitam a realização de outras actividades	95
Exemplo 16: Instalação de uma fábrica de papel – Benefícios directos	96
Exemplo 17: Projecto de melhoria tecnológica – Benefícios directos.....	97
Exemplo 18: Projecto de melhoria de uma estrada – Benefícios directos	97
Exemplo 19: Benefícios directos de um projecto que permite aumentar a produção agrícola.....	98
Exemplo 20: Custos directos da instalação de uma fábrica de papel	98
Exemplo 21: Custos directos de um projecto de melhoria tecnológica	98
Exemplo 22: Efeitos indirectos de um projecto de melhoria de uma estrada	99
Exemplo 23: Externalidades criadas pelo projecto.....	100
Exemplo 24: Efeitos intangíveis criados pelo projecto	100
Exemplo 26: Projecto de impermeabilização de um canal	103
Exemplo 26: Projecto de informatização de um gabinete público.	104
Exemplo 27: Benefícios directos de um projecto de energia hidroeléctrica.....	107
Exemplo 28: Benefícios directos da instalação de uma fábrica de papel	108
Exemplo 29: Benefícios directos de um projecto de melhoria tecnológica	108
Exemplo 30: Valor social dos benefícios directos de um projecto de energia hidroeléctrica.....	109
Exemplo 31: Valor social dos benefícios directos da instalação de uma fábrica de papel	109
Exemplo 32: Valor social dos benefícios directos de um projecto de melhoria tecnológica	110
Exemplo 33: Identificação de custos directos de um projecto de energia hidroeléctrica.....	111
Exemplo 34: Identificação de custos directos de um projecto de instalação de uma fábrica de papel	112
.....	
Exemplo 35: Identificação de custos directos de um projecto de melhoria tecnológica	112
Exemplo 32: Valorização de custos directos de um projectos de energia hidroeléctrica:	113
Exemplo 33: Valorização de custos directos de um projecto de instalação de uma fábrica de papel	113
Exemplo 34: Cálculo do valor presente líquido (VPL)	117
Exemplo 35: Selecção entre projectos repetitivos de diferente duração com valor presente líquido conjunto	118
Exemplo 36: Avaliação dos projectos divisíveis em subprojectos	122
Exemplo 37: Selecção entre projectos repetitivos de diferente duração com valor anual equivalente	123
.....	
Exemplo 38: Minimização dos custos - Compra de um computador	127

Exemplo 39: Minimização dos custos - Prestação do serviço de educação básica a um grupo de crianças.....	128
Exemplo 40: Minimização dos custos médios -Prestação do serviço de educação básica a um grupo de crianças	129
Exemplo 41: Minimização dos custos médios - Aproveitamento hidroeléctrico	130
Exemplo 42: Cálculo de custo médio quando as quantidades são variáveis	131
Exemplo 43: Determinação do momento óptimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é infinita, o montante do investimento não é função do momento de início do projecto	134
Exemplo 44: Determinação do momento óptimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é finita, o montante do investimento não é função do momento de início do projecto	136
Exemplo 45: Determinação do momento óptimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é infinita	138
Exemplo 46: Avaliação determinística e análise de risco	139
Exemplo 47: Taxa de juros	160
Exemplo 48: Cálculo do montante total	161
Exemplo 49: Cálculo da TEA se a capitalização for mensal	162
Exemplo 50: Cálculo da TEA se a capitalização for bimestral.....	162
Exemplo 51: Cálculo do valor futuro	164
Exemplo 52: Outro caso de cálculo do valor futuro	165
Exemplo 53: Cálculo do valor futuro com taxa de desconto variável	165
Exemplo 54: Cálculo do valor actual.....	166
Exemplo 55: Cálculo do valor actual com taxa de desconto variável.....	166
Exemplo 56: Cálculo do valor actual de somas futuras diferentes	166
Exemplo 57: Cálculo do valor actual de prestações	169
Exemplo 58: Cálculo do valor actual de uma perpetuidade.....	170
Exemplo 59: Outro caso de cálculo do valor actual de uma perpetuidade.....	170
Exemplo 60: Cálculo do valor actual de uma perpetuidade adiantada ou diferida	170
Exemplo 61: Cálculo do VPL quando o benefício cresce a uma taxa conhecida – Projecto de reparação de uma estrada	172
Exemplo 62: Outro caso de cálculo do VPL quando o benefício cresce a uma taxa dada – Projecto de reparação de uma estrada	172
Exemplo 63: Cálculo do VPL quando o benefício decresce a uma taxa dada – Projecto de mineração	173
Exemplo 64: TIR no caso de projectos que duram um período	175
Exemplo 65: TIR no caso de projectos que duram mais de um período, mas sem fluxos intermédios	175
Exemplo 66: TIR no caso de projectos que duram mais de um período, com fluxos intermediários diferentes de zero	176
Exemplo 67: Fluxo não convencional com duas TIR.....	177
Exemplo 68: Fluxo não convencional com uma só TIR.....	178
Exemplo 69: Comparação de projectos com TIR - Projectos com diferentes investimentos.....	179
Exemplo 70: Comparação de projectos com TIR - Projectos com fluxos intermédios distintos de zero	179
Exemplo 71: Cálculo do período de recuperação do investimento	180
Exemplo 72: Importância do uso do período de recuperação do investimento em conjunto com o VPL	181

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: WBGs PIM Quadro Sistemico: Oito funções obrigatórias.....	14
Ilustração 2: Ciclo de Vida de um Projecto ou Programa	15
Ilustração 3: Fases e etapas do Ciclo de Vida.....	15
Ilustração 4: Incerteza versus custo dos estudos.....	18
Ilustração 5: Árvore de efeitos.....	27
Ilustração 6: Árvore das causas	30
Ilustração 7: Árvore do problema	31
Ilustração 8: Árvore de objectivos	34
Ilustração 9: Exemplo da definição da área de estudo	41
Ilustração 10: Exemplo de área de influência.....	45
Ilustração 11: Análise da população.....	51
Ilustração 12: Procura sem projecto,.....	57
Ilustração 13: Projectos com alta capacidade inicial	63
Ilustração 14: Projectos com expansão faseada	63
Ilustração 15: Projectos com baixa capacidade inicial.....	64
Ilustração 16: Programa de investimentos	64
Ilustração 17: Macro e micro localização.....	65

1 CAPÍTULO 1

1.1 Introdução e Contextualização

Os investimentos públicos são de importância fundamental para os países, pois materializam as políticas do Governo. Os planos de desenvolvimento propõem sempre objectivos para diferentes sectores, porém só é possível alcançar os objectivos mediante os investimentos. Estes podem consistir em investimento em capital físico, que, em geral, se traduz em projectos ou investimentos em capital humano, feito através de programas.

Considerando que todo o manual se baseia em projectos e programas, torna-se importante a definição de tais conceitos.

Projecto de Investimento Público (Projecto): é um conjunto de actividades planeadas e inter-relacionadas que, usando recursos, geram produtos dentro de um determinado período, que visam resolver um problema, promover o desenvolvimento ou melhorar uma situação específica.

Programa de Investimento Público (Programa): a definição de programa é mais complexa, dado que tem diferentes significados. As duas acepções que utilizaremos no manual são as seguintes:

- i. Conjunto de projectos relacionados que visam um objectivo comum.
Exemplos: Programa de melhoramento de estradas; Programa de apetrechamento de escolas.
- ii. Programa: Série de actividades que procuram incrementar ou manter o capital humano do País.

Exemplos: Programa de imunização de crianças; Programa de alfabetização de adultos.

Para alcançar bons resultados com os investimentos públicos é necessário:

- Alocar os recursos da melhor forma;
 - Formulação
 - Avaliação
 - Selecção
- Gerir os processos de produção de bens e serviços da melhor forma;
 - Formulação
 - Avaliação
 - Selecção
- Estabelecer um processo de melhoria contínua.
 - Avaliação *ex-post*

Para uma boa alocação dos recursos, é preciso que existam boas políticas públicas que orientem como destinar recursos àqueles sectores e tipos de investimentos (ou gastos) que mais contribuam para o desenvolvimento do país. Se as políticas são de Estado (não de Governo) e a sua expressão dá forma a um plano nacional de desenvolvimento, esta será uma boa forma de destinar os recursos do investimento. Requer também programas e projectos bem desenhados, que possam atender às necessidades da população ou do desenvolvimento económico com eficácia e eficiência e que contribuam positivamente para o desenvolvimento

económico e social do País. Para isso, é fundamental contar com um bom sistema de avaliação e selecção dos investimentos públicos.

Uma boa alocação dos recursos não é suficiente. Se a gestão da implementação for deficiente, os resultados podem ser maus. Para fazer uma boa gestão da utilização dos recursos, é necessário que se identifiquem instituições com conhecimento e metodologias apropriados para a implementação dos projectos e programas e, acima de tudo, requer funcionários públicos devidamente capacitados e comprometidos em fazer a melhor gestão possível dos recursos alocados.

Alcançar bons resultados, ou seja, responder de forma eficaz e eficiente a uma necessidade, requer a produção de bens e serviços de qualidade e adequados à necessidade a ser atendida. Para tal, é necessário que se faça uma boa gestão dos processos de produção dos bens ou serviços. Isso pode ser conseguido através de uma estrutura institucional adequada e da disponibilidade de pessoal capacitado e comprometido.

Finalmente, é preciso estabelecer um processo de melhoria contínua, baseado na realização de boas avaliações dos processos, de resultados, de impactos e *ex-post*. Deste modo, é possível aprender com os êxitos e com os erros e, assim, melhorar futuras avaliações *ex-ante* e processos de implementação e gestão de projectos e programas.

O Banco Mundial¹ apresenta, num documento de 2014, um modelo que obtém bons resultados dos investimentos públicos e que reflecte os conceitos indicados nos parágrafos anteriores. O modelo estabelece o que um bom sistema de gestão dos investimentos públicos (*Project Investment Management* – PIM) precisa de ter:

- Uma orientação que garanta a coerência com a estratégia de desenvolvimento. (*Guidance*)
- Consistência e qualidade na avaliação. (*Appraisal*)
- Revisões independentes para evitar um viés na avaliação. (*Independent review*)
- Um processo de selecção robusto, que limite a pressão política inadequada e evite maus investimentos. (*Selection*)
- Um processo de implementação disciplinado, que monitorize o progresso, reforce a responsabilidade e limite atrasos. (*Implementation*)
- Quando necessário, a possibilidade de fazer ajustes ao projecto durante a implementação, incluindo a possibilidade de cancelamento. (*Adjustment*)
- Funcionamento eficaz e manutenção adequada de um investimento concluído ou boa gestão de um programa. (*Operation*)
- Avaliação *ex-post*, que tire lições e conclusões que ajudem a melhorar o sistema ao

¹ *The Power of Public Investment Management: Transforming Resources into Assets for Growth* (World Bank, 2014).

longo do tempo.
(*Evaluation*)

O documento do Banco Mundial destaca a importância dos oito estágios a partir de uma perspectiva funcional. Por exemplo, uma boa selecção, porém com uma má implementação não conduz a bons resultados. A atribuição de um orçamento adequado para um projecto bem seleccionado, mas cuja aquisição e implementação não são realizadas de forma eficaz pode igualmente levar a maus resultados. Em seguida, apresentamos a descrição do modelo:

- **Avaliação ex-post:** os estudos de avaliações *ex-post* permitem adquirir conhecimento para elaborar melhores programas e projectos no futuro.
- **Operação:** uma operação adequada, incluindo uma boa manutenção das equipas e da infraestrutura é indispensável para assegurar os resultados desejados.
- **Ajustes:** os procedimentos de implementação e financeiros devem contar com flexibilidade para ajustes à execução, se necessário.
- **Implementação:** um processo de implementação disciplinada monitoriza o progresso e reforça a responsabilidade, limitando os atrasos.
- **Seleção:** um bom e robusto processo de selecção garante que os recursos financiem os melhores projectos.
- **Revisão independente:** a revisão por uma instituição diferente daquela que avalia e executa o projecto evita um viés na avaliação.
- **Avaliação:** programas e projectos devem ser bem formulados, visando a eficiência e a eficácia, sendo que a avaliação deve demonstrar a sua pertinência para o país.
- **Alinhamento estratégico:** os objectivos dos programas e projectos devem atingir os objectivos do planeamento.

Ilustração 1: WBGs PIM
Quadro Sistémico: Oito
funções obrigatórias

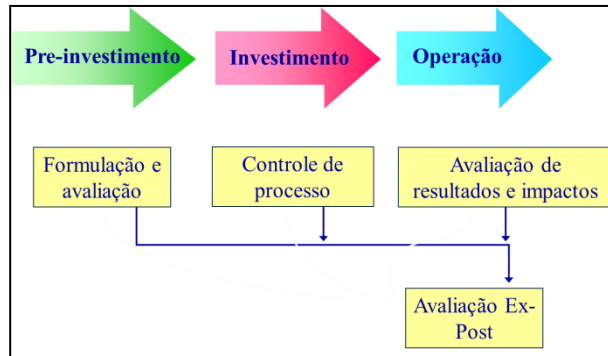


O modelo mostra a estrutura geral de um bom sistema de administração dos investimentos públicos, no entanto, para um projecto ou programa em particular, é necessário definir o que se conhece como “Ciclo de Vida”, apresentado a seguir.

1.1.1 Ciclo de Vida de um Projecto ou Programa

Uma vez detectado um problema, é sugerida uma ideia para o corrigir. Contudo, para que se obtenham bons resultados, há um extenso caminho a ser percorrido entre a ideia e a resolução do problema por um projecto ou programa. Ao longo dessa trajectória, são identificadas três fases: Pré-investimento, Investimento e Operação.

Ilustração 2: Ciclo de Vida de um Projecto ou Programa



A primeira é a fase preliminar, na qual ainda não há uma decisão final sobre a implementação do projecto. Nesta fase realizam-se vários estudos, a fim de obter informação suficiente e confiável para decidir se o projecto deve ou não ser executado ou o programa implementado, e qual é a melhor alternativa para o fazer.

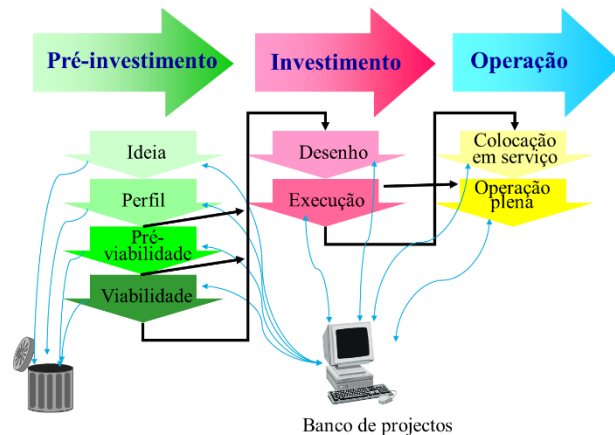
A segunda fase é o investimento. Nesta fase, a decisão de implementar o projecto já foi tomada. O trabalho consiste em materializar todos os elementos (componentes) necessários para cumprir as metas do projecto e atingir o seu objectivo.

Durante esta fase, será necessário controlar o desenvolvimento das actividades, de modo a garantir que o projecto seja concluído dentro do prazo, com a qualidade e a quantidade desejadas e com os recursos orçados.

A terceira e última fase é a operação, na qual, por meio do projecto ou programa, é oferecida a solução para o problema que deu origem à iniciativa. Para isso, é necessário avaliar regularmente se o projecto ou programa está a gerar os efeitos desejados (resultados e impactos).

Na fase de pré-investimento, pode ser necessário mais do que um estudo antes de se ter informações suficientes e confiáveis para decidir a execução do projecto. Níveis sucessivos de estudo (estágios), em ordem de complexidade e precisão cada vez maior, são conhecidos como perfil, estudo de pré-viabilidade e estudo de viabilidade. No entanto, na maioria dos projectos, dada a sua pequena dimensão e baixo nível de complexidade, no caso de uma avaliação positiva, o nível de perfil será suficiente para avançar para a fase de implementação.

Ilustração 3: Fases e etapas do Ciclo de Vida



Independentemente do nível de complexidade do estudo de pré-investimento (perfil, pré-viabilidade ou viabilidade), este deve incluir uma identificação clara do problema, apontando as causas que lhe deram origem e os efeitos que está a produzir sobre a comunidade, sobre a economia e sobre o meio ambiente. Com base nesta análise podem ser identificadas acções e conjuntos de acções (alternativas de projecto) para resolver o problema identificado.

O estudo deve igualmente incluir um diagnóstico que defina a área geográfica atingida pelo problema e analisar as suas características. Deve ainda conter a área que pode ser beneficiada pela alternativa de projecto. A oferta existente na área, a procura e o défice devem ser calculados. Finalmente, o estudo deve incluir uma avaliação que determine a pertinência de continuar com o projecto ou programa.

Entretanto, nem todas as etapas de pré-investimento abordam os temas mencionados com a mesma profundidade, utilizam o mesmo tipo de informação e têm custos similares. As características de cada uma dessas etapas são detalhadas a seguir.

1.1.1.1 Ideia

A etapa de ideia consiste numa primeira aproximação ao problema e como este pode ser considerado. Inclui uma descrição do problema a resolver, ou da necessidade a satisfazer, baseada nos conhecimentos disponíveis sem que sejam feitos estudos. Também inclui uma primeira aproximação a possíveis soluções do problema e uma estimativa muito preliminar dos custos envolvidos. Sem fazer uma avaliação do projecto, é possível fazer alguns cálculos preliminares que, em alguns casos, permitem recusá-lo e, em outros, mostram a necessidade de aprofundar os estudos para uma melhor decisão.

1.1.1.2 Perfil

Num estudo a nível de perfil incorpora-se informação adicional referente à quantificação do mercado e dimensão do projecto, análise de alternativas técnicas, estimativa dos montantes de cada componente do investimento, dos custos operacionais e dos benefícios. Utiliza-se informação secundária (opiniões de especialistas ou números estimativos globais elaborados anteriormente por outras pessoas ou instituições e informações de estudos prévios). Assim, é feita uma apreciação das viabilidades técnica, legal, comercial, organizacional e económica das alternativas de projecto.

Em alguns casos, o perfil pode seleccionar apenas uma alternativa de projecto como viável, mas noutros é possível que, como resultado do estudo a nível do perfil, sejam recomendadas duas ou três alternativas. Nesses casos, será necessário aprofundar os estudos para tomar uma decisão.

A conclusão do perfil é uma recomendação sobre o desenvolvimento futuro do projecto. Esta pode ser no sentido de rejeitar o projecto, aprofundar os estudos antes de uma decisão, ou avançar para a fase de implementação. Esta última opção é possível na condição de um projecto de baixo custo, que utilize tecnologia conhecida (existe experiência que demonstra a conveniência de projectos de características similares).

Uma vez que utiliza informação existente (documental), um perfil e um estudo de baixo custo podem ser desenvolvidos por profissionais da instituição que promovam o projecto, caso tenham formação em formulação e avaliação de projectos.

1.1.1.3 Pré-Viabilidade

Os estudos de pré-viabilidade aprofundam os avanços do perfil referentes a uma ou mais alternativas de projecto. É feito um exame detalhado das alternativas viáveis, dos efeitos produzidos pela selecção da melhor alternativa de tecnologia, dimensão, localização, etc.

Em geral, utiliza-se informação secundária, mas obtida pela equipa de avaliação. Em alguns casos, pode ser necessário realizar estudos referentes ao problema, averiguando a disponibilidade de infraestrutura, níveis do tráfego, análise da qualidade da água, etc. Desenhos preliminares de arquitectura são úteis neste nível de estudo.

O custo dos estudos de pré-viabilidade é mais elevado do que o de um perfil devido à necessidade de contar com uma equipa multidisciplinar para a formulação e avaliação, requerer mais tempo e, em certos casos, requerer estudos no terreno sobre o problema.

O desfecho de um estudo de pré-viabilidade pode ser a recomendação ou a rejeição do projecto devido a problemas de viabilidade técnica, ambiental, institucional, etc., ou por o projecto em questão não representar uma contribuição positiva para o desenvolvimento do país. Noutros casos, pode sugerir um aprofundamento ainda maior dos estudos antes de uma decisão final por persistirem incertezas a respeito da viabilidade técnica ou económica do projecto. Nestes casos apenas a melhor alternativa avança para o nível de estudo seguinte. Pode igualmente sugerir o avanço para a fase de implementação, se existir certeza sobre a pertinência e a viabilidade do projecto.

1.1.1.4 Viabilidade

O estudo de viabilidade faz um exame detalhado da melhor alternativa (seleccionada num estudo de pré-viabilidade). Utiliza informação detalhada obtida da fonte originária. Inclui desenhos prévios de arquitectura e pode incluir engenharia preliminar. Os estudos dos custos são bem mais precisos, baseando-se em cotações. Pode ser necessário realizar estudos detalhados da população e da sua procura, a fim de estimar com maior precisão a dimensão do projecto e os respectivos benefícios.

O custo dos estudos de viabilidade, por sua vez, é ainda mais elevado do que o custo dos estudos de pré-viabilidade, devido à utilização de informações primárias e de especialistas em alguns aspectos do projecto (arquitectos, engenheiros, economistas, sociólogos, geógrafos, etc.). Porém, a troco do custo mais elevado, consegue-se uma boa certeza relativamente à pertinência e viabilidade do projecto.

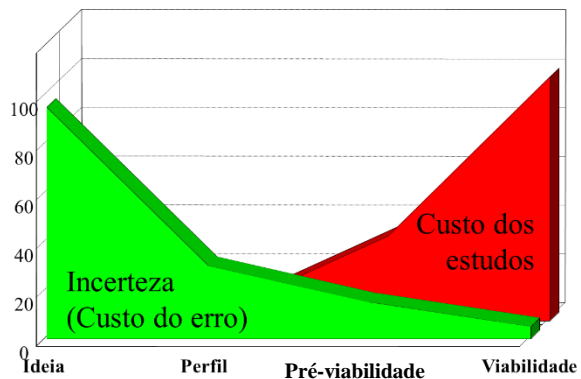
A conclusão do estudo de viabilidade pode resultar na não execução do projecto devido a problemas de viabilidade ou devido ao facto de não representar uma contribuição para o desenvolvimento do país. Se a avaliação mostrar a pertinência do projecto, deve-se avançar para a etapa de desenho.

1.1.1.5 Pré-investimento: um processo de obtenção de certezas

As diversas etapas da fase de pré-investimento podem ser consideradas como um processo de obtenção de certezas. Se há apenas uma ideia de um projecto, existe muita incerteza quanto a questões como: qual é a dimensão do problema, a melhor solução, o custo, e se é conveniente para o país alocar recursos para a sua resolução.

À medida que aprofundamos o nível de estudo (perfil, pré-viabilidade e viabilidade), os custos ficam mais elevados devido ao trabalho da equipa (exigência de tempo e esforço) que faz os estudos e à necessidade de obter no terreno informação que não se encontra disponível. Contudo, há ganhos em termos de conhecimento sobre o problema, as suas causas, os seus efeitos, a sua dimensão e a melhor alternativa de solução.

Ilustração 4: Incerteza versus custo dos estudos



Contar-se-á com uma maior certeza sobre a tecnologia mais apropriada para dar solução ao problema, sobre a dimensão óptima do projecto e os respectivos custos. Possuiremos também informação que permitirá uma maior precisão na estimativa dos benefícios. Em resumo, a probabilidade de empregar mal o recurso destinado ao investimento será significativamente reduzida, o que representa um grande benefício para o país.

1.1.1.6 Desenho

Na etapa de desenho são realizados estudos detalhados de arquitectura e engenharia, planos, manuais de procedimentos, especificações de equipas, especificações de materiais, requisitos em termos de pessoal e respectivas qualificações, disposições institucionais para a operação, etc.

Os desenhos são dispendiosos, podendo alcançar valores correspondentes a até dez por cento do custo total do projecto. Por isso, é muito importante fazer bons estudos de pré-investimento, com vista a obter o maior grau de certeza possível de que os desenhos não encontrarão aspectos que inviabilizem o projecto.

1.1.2 Execução

Nesta etapa são construídas as infraestruturas, adquiridos os equipamentos e geradas as capacidades para que o projecto possa começar a operar². Inclui também outras tarefas a serem realizadas antes da execução, tais como a licitação ou concursos, solicitação de orçamentos, etc.

Finalmente, na fase de operação é possível distinguir, embora nem sempre, as etapas de Colocação em Serviço e Operação.

1.1.2.1 Colocação em serviço

Em alguns projectos é preciso uma etapa de colocação em serviço, na qual, gradualmente, são postos em serviço diferentes componentes do projecto. Alguns casos exigem períodos de “marcha branca”, onde se comprova a operação de um componente. Isso ocorre em projectos grandes e complexos.

1.1.2.2 Operação

A etapa de operação é uma etapa fundamental na vida de um projecto, pois é nesta etapa que o problema é atendido e se geram os benefícios do empreendimento. Entretanto, fazer uso dos benefícios previstos depende da boa gestão do projecto. Deve ser feita a previsão dos recursos suficientes para a operacionalização e para uma adequada conservação da infraestrutura e das equipas do projecto, custos esses que devem ser considerados na fase de avaliação.

1.2 Apresentação e Objectivos Do Manual

No contexto da melhoria da gestão das finanças públicas, o Governo de Moçambique identificou a necessidade de melhorar a gestão dos investimentos públicos. Assim, o Ministério da Economia e Finanças, no âmbito das suas atribuições, preparou o presente manual para servir como Instrumento orientador na preparação e avaliação de projectos de Investimentos públicos. O Manual, que foi preparado com apoio do Banco Mundial, é um guia prático para funcionários de diferentes ministérios, províncias e distritos, para uma correcta identificação dos problemas, e formulação e avaliação de soluções alternativas.

O manual foi estruturado de forma a permitir que os profissionais do Governo do Moçambique possam preparar projectos de forma rigorosa, seguindo metodologias e processos reconhecidos. Por esse motivo, os conteúdos são apresentados na mesma ordem em que deve ser desenvolvido um projecto ou programa, desde a identificação do problema até à obtenção de toda informação necessária para a adopção de uma decisão que torne a iniciativa viável.

² Num programa, a etapa de execução está ligada com a etapa de operação. Ao executar o programa, são gerados, simultaneamente, os bens ou serviços, diferentemente de projectos, nos quais, uma vez concluída a execução, se inicia a produção dos bens ou serviços.

CAPÍTULO 1

Cada tópico tratado é apoiado por exemplos práticos, que mostram como aplicar os conceitos abordados. Inclui-se igualmente, em anexo, informações complementares aos temas mais complexos, que não são necessários na maioria dos projectos.

Um dos anexos consiste em formatos, que podem ser copiados, com a descrição de todos os passos para a formulação e avaliação de um projecto. A ideia é simplificar, tanto quanto possível, a formulação e avaliação dos projectos, sem prejudicar a rigorosidade do processo.

Os conteúdos dos próximos capítulos deste manual são detalhados abaixo.

O segundo capítulo trata da formulação dos projectos que dependem da correcta identificação do problema a ser resolvido. Discute-se a análise das causas e efeitos do problema e a definição de objectivos, utilizando a metodologia da árvore do problema e da árvore dos objectivos.

No terceiro capítulo trata-se da definição de possíveis soluções para o problema ou necessidade. Fundamenta-se na metodologia de criação de acções que possam aproveitar os meios para a solução do problema, a análise dessas mesmas acções e a formulação de alternativas de projectos.

O quarto capítulo baseia-se no diagnóstico da situação actual e nos diferentes aspectos analisados. A determinação e caracterização da área de estudo e da área de influência, a análise da população que sofre do problema, cuja necessidade pode ser atendida pelo projecto ou programa, o estudo da oferta de bens e/ou serviços disponíveis, o cálculo da procura e, finalmente, a estimativa do défice que precisa ser atendido.

O estudo e análise de possíveis alternativas que permitam resolver o problema identificado é apresentado no quinto capítulo. A primeira alternativa a ser ponderada é a optimização da situação de base (optimização da situação actual). Para as alternativas de projecto identificadas, estuda-se como fazer o seu dimensionamento, averiguar a localização e a tecnologia a utilizar, estudar as capacidades das instituições envolvidas e a organização para execução e debate do estudo do impacto ambiental. Inclui-se, ainda, a análise das partes envolvidas.

O sexto capítulo trata da identificação de benefícios e custos de um projecto. Explica-se, em primeiro lugar, como fazer a selecção de um horizonte de avaliação. Descreve-se a questão da identificação dos benefícios e a sua importância para justificar o investimento de recursos num projecto. São descritos os vários tipos de custos e indicadas recomendações para a sua identificação e quantificação.

O sétimo capítulo recomenda seguir um esquema ordenado de avaliação social de um projecto. Os projectos são classificados em dois tipos: aqueles que produzirão determinados bens ou serviços e aqueles que têm como objectivo prestar um serviço que facilita a realização de outras actividades. De seguida, os efeitos dos projectos classificados são definidos como efeitos directos (benefícios e custos), efeitos indirectos, externalidades geradas pelo projecto e efeitos intangíveis.

O oitavo capítulo consiste num aprofundamento sobre os benefícios e custos directos. Nos projectos analisados por “custo-benefício”, a ideia é determinar se a comunidade obtém um benefício líquido positivo com a execução de determinado projecto. Descreve os principais

benefícios e custos a considerar na avaliação de projectos. A diferença entre os benefícios directos sociais e privados também está presente. No caso de projectos avaliados segundo a relação custo-benefício, o enfoque assenta em determinar todos os custos sociais relevantes.

No capítulo nono apresentam-se os indicadores de custo-benefício e de custo-eficiência. O primeiro grupo considera o valor presente líquido, o valor anual equivalente e a taxa interna de retorno. São, igualmente, analisados os seguintes indicadores de custo-eficiência: valor actual dos custos, custo anual equivalente e custo por beneficiário ou custo médio. Indica-se como os utilizar com dois propósitos essenciais: determinar se um projecto considerado individualmente é ou não conveniente; e escolher a melhor alternativa para um projecto.

O capítulo décimo aborda a questão do momento óptimo para iniciar a fase de investimento. Examina alguns elementos que advertem o avaliador para a necessidade de analisar quando se deve iniciar a execução de um projecto, tal como acontece com a variação dos benefícios ou os custos do projecto em função do tempo calendário.

No capítulo onze, apresenta-se a necessidade de considerar o risco na avaliação de projectos, devido à existência de muitas variáveis aleatórias. São apresentados vários métodos para a incorporação do risco nas decisões e aconselha-se a utilizá-los de forma complementar.

No último capítulo, doze, introduzem-se os métodos que procuram identificar, quantificar e avaliar os impactos ambientais dos projectos. Trata-se dos métodos de excedentes económicos de custos de viagem, de preços hedónicos e de valorização contingente.

Finalmente, incluem-se 5 anexos, 4 dos quais com informações complementares sobre alguns dos pontos acima: fórmulas de matemática financeira, fundamentais na avaliação de um projecto; alguns temas adicionais sobre indicadores de rentabilidade; determinação de preços sociais; e procedimento para avaliar um projecto a partir do ponto de vista social, considerando como ponto de partida a avaliação a preços de mercado. O quinto anexo inclui os formatos acima mencionados.

1.3 Recomendações para Utilização do Manual

O presente manual pode ser utilizado para acções de formulação e avaliação de projectos e programas, apresentando-se como um guia prático para todos os passos desse processo.

No caso de actividades de formação, o manual pode servir de apoio e referência para as aulas. A recomendação é que o facilitador da formação solicite aos participantes que leiam determinadas secções do manual e estudem os exemplos apresentados. No início da aula pode-se perguntar aos participantes se surgiu alguma dúvida na leitura sugerida e, em especial, na análise dos exemplos. O facilitador pode, assim, preparar exemplos semelhantes aos apresentados no manual e solicitar aos participantes que os resolvam para o próximo encontro.

O trabalho realizado pelos formuladores e avaliadores pode ser facilitado pelo uso do manual como um guia que mostra, passo-a-passo, o que deve ser feito. Para este objectivo, é recomendável a leitura de capítulos do manual (a partir do quarto) para depois pesquisar e preparar a informação requerida e recorrer aos formatos correspondentes ao capítulo que são apresentados no anexo V.

CAPÍTULO 1

Caso o formulador tenha mais experiência, pode trabalhar directamente com os formatos. Todos têm referência à secção do manual que explica o tópico do formato. Assim, se o formulador tiver alguma dúvida, pode ir directamente à secção correspondente no manual.

Os formatos podem também ser utilizados como uma forma padronizada para a apresentação de projectos ao Ministério da Economia e Finanças. Nesse caso, pode ser recomendável gerar um sistema de informação no Ministério que permita registar toda a informação enviada.

2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO OU DA NECESSIDADE A SER SATISFEITA

A primeira tarefa necessária é identificar o problema a ser resolvido, as suas causas e efeitos, e elaborar correctamente um projecto que atenda à questão. Isto requer uma metodologia originalmente desenvolvida pela USAID (cooperação dos EUA), aperfeiçoada pela GTZ (Cooperação Alemã) no seu método ZOPP e actualmente amplamente utilizada em todo mundo como parte da metodologia do quadro lógico.

Esta baseia-se na construção das chamadas “árvore de problemas” e “árvore de objectivos”. A partir desta última, definem-se acções para fazer face às causas do problema, combinando-as em alternativas de projecto. As diferentes etapas, contempladas no método, e discutidas em detalhe a seguir, são as seguintes:

- Identificar o problema.
- Examinar os efeitos causados pelo problema.
- Identificar as causas da existência do problema.
- Definir a situação desejada (situação alvo).
- Identificar formas para a solução.
- Definir acções.
- Definir alternativas de projectos.

Importa observar que este método pode ser aplicado por uma única pessoa, mas os resultados são consideravelmente superiores quando se trabalha numa equipa multidisciplinar. Também pode ser utilizado para trabalhar com a comunidade onde o projecto será realizado, recebendo as suas ideias e opiniões sobre as causas e os efeitos do problema.

2.1 Definição do problema

Embora pareça, a definição do problema não é simples. Muitas vezes demora-se algum tempo chegar a um acordo sobre qual é o problema a ser resolvido. Pode ser necessário realizar várias reuniões com a equipa de projecto ou de partes interessadas para chegar a um consenso sobre qual é a melhor definição do problema a ser resolvido.

Durante o processo é comum surgirem vários temas que afectam a localidade, mas algumas vezes podem ser diferentes maneiras de olhar para a questão ou facetas da mesma que podem ser causas ou efeitos do problema. Então, nesse estágio, a maior dificuldade é decidir qual é a melhor definição do problema a ser resolvido.

Caixa de texto 1: Qual é o problema?

Na sua opinião, qual é o problema central?

- Não existe um hospital na área.
- A taxa de mortalidade na área é muito elevada.
- A população da área não tem água potável.
- O absentismo dos trabalhadores é alto
- A população local não sabe cuidar da sua saúde.
- Elevada taxa de doenças na localidade.
- As crianças faltam muito à escola.
- A recolha de lixo e o seu descarte final não são apropriados.
- Baixa produtividade dos trabalhadores.

A tarefa de definição do problema é facilitada se o trabalho começar a partir de um processo de “Chuva de Ideias” (*Brainstorming*) sobre possíveis definições do mesmo. Surgem assim várias definições possíveis do problema, que são discutidas pela equipa, a fim de se chegar a um acordo sobre qual é a principal questão a ser resolvida pelo projecto.

Caixa de texto 2: Chuva de Ideias

Método da Chuva de Ideias

Objectivo:

O método procura activar a criatividade na pesquisa de soluções para um determinado problema. Conseguir a contribuição dos membros de um grupo, de forma espontânea e relaxada, para o desenvolvimento de um tema ou a resolução de uma questão específica.

Princípios básicos do método:

- "Para obter boas ideias é preciso gerar muitas ideias."
- "Todas as ideias são valiosas e contribuem para a investigação."
- "Você tem que lançar todas as ideias sem medo, por mais estranhas que possam parecer."

Procedimento:

i). É designado um moderador que deve:

- Fazer um resumo sobre o tema da análise e verificar com todos os membros se há um entendimento comum.
- Acordar as regras com o grupo e aplicá-las.

ii) O “brainstorming” é feito com as seguintes regras:

- São feitas rondas de intervenções por uma ordem previamente acordada.
- Cada participante expõe uma ideia. A repetição de ideias deve ser evitada, mas é válido fornecer ideias que complementam, ampliam ou integram outras ideias já mencionadas.
- O moderador deve anotar todas as ideias num quadro visível para todos.
- O participante, por sua vez, pode abster-se se não tiver uma ideia para oferecer.
- Esta fase termina quando não se gerarem mais ideias no grupo.

Para a correcta definição do problema, é importante que este seja formulado como uma situação negativa que tem que ser solucionada. É preciso cuidado para não confundir o problema com a falta de uma solução. “Precisa-se de um centro de saúde”, “Um programa de formação é necessário”, “Alimentos devem ser distribuídos” são formulações incorrectas do problema. Como alternativa, frases como “Há uma alta morbilidade na área”, “Não há número suficiente de trabalhadores qualificados” e “As crianças estão desnutridas” podem ser a correcta formulação dos problemas.

2.2 Análise dos efeitos do problema

Uma vez definido o problema central, o passo seguinte consiste em analisar os efeitos que esse problema provoca na população, no ambiente ou no desenvolvimento económico e social.

Um bom recurso para iniciar esta tarefa são as diferentes ideias sobre a definição do problema que foram geradas antes de se decidir sobre uma definição específica. É bem provável que a maioria dos efeitos tenham sido mencionados na pesquisa de uma definição do problema. Não obstante, ainda é recomendável fazer uma outra chuva de ideias no grupo de trabalho, perguntando agora por possíveis efeitos do problema.

Uma vez identificados os efeitos do problema é preciso analisá-los e organizá-los. Para tal, é utilizada uma técnica conhecida como “Árvore de Efeitos”.

A árvore de efeitos é um excelente e simples instrumento para identificar as repercussões do problema. Representa graficamente os vários efeitos do problema, como se relacionam com o problema e entre si.

A construção da árvore de efeitos começa pelo desenho de uma caixa, onde se escreve a definição acordada para o problema. Em seguida, desenham-se novas caixas acima da caixa na qual está descrito o problema. Nestas são anotados os efeitos mais directos que a existência do problema está a causar. Depois deve-se examinar um a um os efeitos observados e anotados. E, ao fazer isso, registar se esses efeitos têm outras repercussões sobre o meio ambiente, as pessoas ou a economia. O processo continua até que sejam ordenados todos os efeitos identificados.

A seguir será retratado um exemplo de construção da árvore de efeitos.

2.2.1 Exemplo de construção da Árvore de Efeitos

Considerando que a definição acordada do problema foi: “Alta taxa de doença na localidade”. O primeiro passo na construção da árvore de efeitos é desenhar uma caixa e anotar nela o problema:

Alta taxa de doença na localidade

Assumindo que os efeitos do problema identificados como resultado do trabalho da equipa formuladora do projecto, e utilizando a chuva de ideias, são:

- a) Altos custos dos cuidados de saúde.
- b) Diferimento de outras necessidades devido aos custos de saúde.
- c) Absentismo escolar e maior repetência escolar devido ao absentismo.

Caixa de texto 3: Efeitos derivados de outras definições propostas para o problema

Efeitos possíveis

Se das definições do problema mencionadas na caixa de texto 1 foi seleccionada “Alta taxa de doenças na localidade”, possíveis efeitos obtidos a partir das outras definições propostas são:

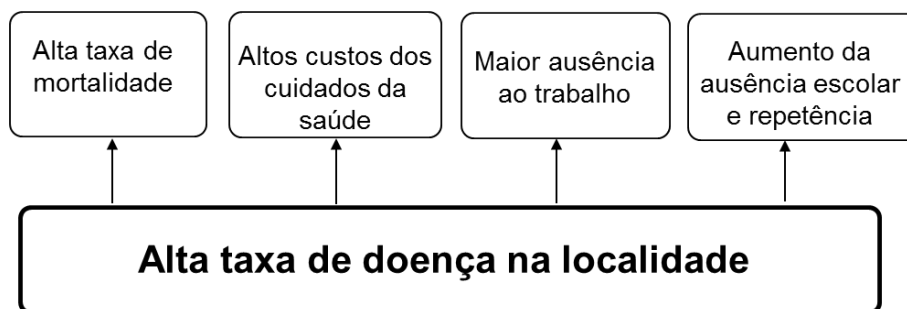
- Alta mortalidade.
- Muito absentismo laboral.
- Baixa produtividade dos trabalhadores.
- Crianças faltam muito à escola.

CAPÍTULO 2: IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO OU DA NECESSIDADE A SER SATISFEITA

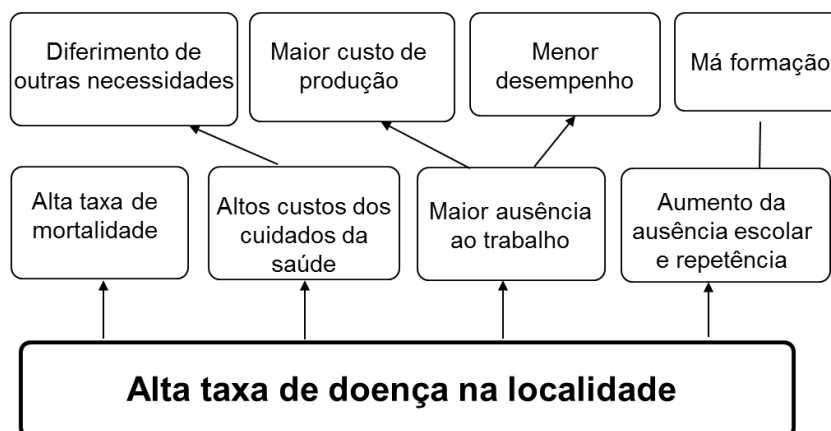
- d) Baixa produtividade dos trabalhadores.
- e) Alta taxa de mortalidade.
- f) Ausência do trabalho por motivo de doenças.
- g) Má formação dos jovens.
- h) Maiores custos de produção devido às ausências.
- i) Baixa qualidade de vida.
- j) Potencial de produção baixo.
- k) Trabalhadores com salários baixos.

Dos efeitos mencionados é preciso seleccionar aqueles que são consequência directa da existência do problema. Neste exemplo poderiam ser os efeitos a), c), e) e f).

Uma vez identificados os efeitos directos do problema, desenham-se novas caixas acima da caixa do problema, onde serão anotados os referidos efeitos (efeitos directos ou imediatos). As caixas unem-se com setas de baixo para cima, indicando assim a relação de causalidade entre o problema e os efeitos directos - o problema causa o efeito.

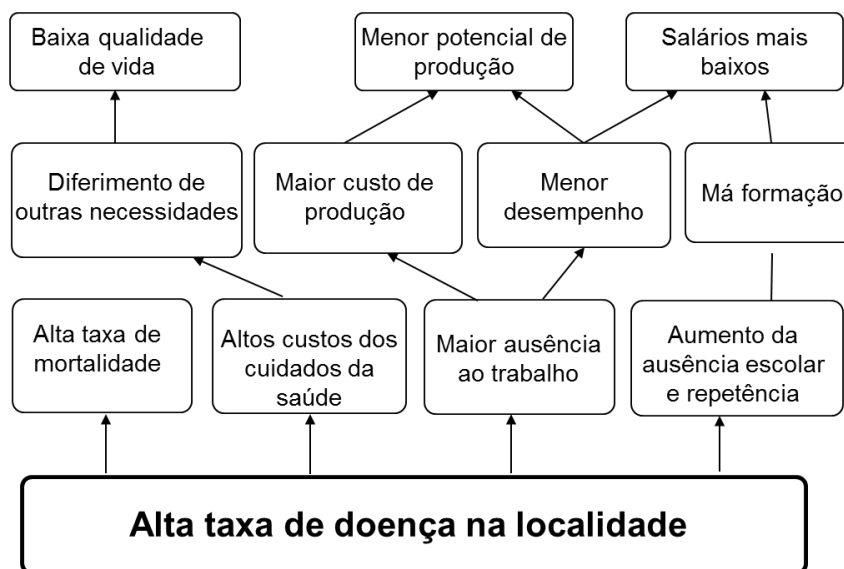


De seguida, deve-se identificar para cada efeito de primeiro nível, se há outros efeitos dele derivados e colocá-los em caixas num segundo nível, unidos por setas (de baixo para cima) aos efeitos de primeiro nível que os provocam. Por exemplo, a ausência e repetência escolar vai traduzir-se numa formação inadequada dos jovens e os altos custos nos cuidados da saúde vão significar que as famílias terão que adiar a satisfação de outras necessidades.



Continuar a dispor os efeitos identificados em caixas unidas por setas desde os efeitos de nível inferior até chegar a um nível que se considere superior dentro dos objectivos que se perseguem com a solução do problema.

Ilustração 5: Árvore de efeitos



O aparecimento de efeitos relevantes indica que o problema requer solução, e é, portanto, preciso avançar com a sua análise. Caso contrário, se a existência do problema não gerar ou puder não gerar (a curto ou médio prazo) efeitos adversos significativos, podemos abandonar aqui a tarefa. Ou seja, a eliminação dos efeitos adversos, com a solução do problema, representa os benefícios da iniciativa. Consequentemente, se não houver efeitos adversos importantes, a solução do problema não vai produzir benefícios significativos que compensem o custo da solução.

O processo não é tão simples quanto parece e pode exigir muitas horas do grupo de trabalho para chegar a um acordo sobre a forma de traçar os diferentes efeitos, as suas relações com o problema e entre eles. No entanto, se este trabalho for realizado de forma séria e detalhada, estabelecerá as bases para uma boa identificação dos impactos e, portanto, dos benefícios do projecto.

2.2.2 Recomendações para a construção da árvore de efeitos:

- Não é conveniente o excesso na construção da árvore de efeitos. Dois até quatro níveis de efeitos encadeados são geralmente suficientes para uma descrição completa dos impactos negativos causados pelo problema.
- Verifique se as relações causais de baixo para cima são razoáveis e sustentadas pela evidência empírica ou pela experiência. Assegure-se também de que a direcção das setas é de baixo para cima, reflectindo assim a relação de causalidade.
- Use adjectivos qualificativos na descrição dos efeitos (alto, insuficiente, inadequado, ineficiente, etc.). Isso será importante para a construção, mais adiante, da árvore de objectivos.
- Os galhos das árvores podem juntar-se. Dois ou mais efeitos de uma ordem inferior podem convergir num efeito de ordem superior, mais acima. Esta situação é frequente nas árvores de efeitos.

- As árvores de efeitos podem assumir qualquer forma. Se os galhos se juntam para cima pode ter no último nível uma ponta única (como um pinheiro). Ou também é possível que os galhos se expandam e formem uma copa de árvore ampla (como um embondeiro).

2.3 Análise das causas do problema

Uma vez construída a árvore de efeitos, o passo seguinte consiste em analisar as causas que deram origem ao problema. O procedimento para o fazer é semelhante.

Primeiro é preciso identificar potenciais causas do problema. Mais uma vez, um bom recurso para iniciar esta tarefa são as diferentes ideias sobre as definições do problema que foram geradas antes de se optar por uma específica.

É provável que causas do problema definido já tenham sido mencionadas na pesquisa feita para a definição do mesmo. Ainda assim, é recomendável fazer uma outra chuva de ideias no grupo de trabalho, perguntando agora por possíveis causas do problema.

A árvore de causas representa graficamente as causas do problema e como elas se relacionam com o problema e entre si. Queremos saber o que levou à existência e persistência do problema.

A construção da árvore de causas também começa com o desenho de uma caixa e a inscrição na mesma da definição acordada para o problema. Em seguida, são desenhadas novas caixas, mas desta vez abaixo da caixa do problema. Nelas são anotadas as causas mais directas da existência do problema, mesmo que aparentem ser óbvias. Estas devem ser unidas ao problema através de setas de baixo para cima (seguindo a relação causa-efeito).

Depois, cada uma das causas observadas e anotadas é examinada, perguntando-se pelas causas das causas. Estas serão anotadas em novas caixas, desenhadas abaixo das anteriores num segundo nível abaixo do problema, e ligadas por setas às causas mais directas (de primeiro nível). O procedimento continua, de forma razoável, até que sejam ordenadas todas as causas identificadas.

A seguir será exposto um exemplo de construção da árvore de causas.

Caixa de texto 4: Causas derivadas de outras definições propostas para o problema

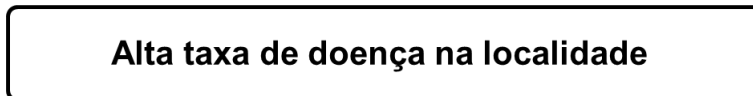
Causas possíveis

Se das definições do problema mencionadas na caixa de texto 1 foi seleccionada “Alta taxa de doenças na localidade”, possíveis causas obtidas a partir das outras definições propostas são:

- População não tem acesso a um hospital (ou centro de saúde);
- Não há água potável na localidade;
- A população local não sabe cuidar da sua saúde, tem maus hábitos de higiene.
- A recolha de lixo e a sua disposição

2.3.1 Exemplo de construção da Árvore de Causas

Importa recordar que a definição acordada do problema foi: “Alta taxa de doença na localidade”. O primeiro passo da construção da árvore de causas é desenhar uma caixa e anotar nela o problema:

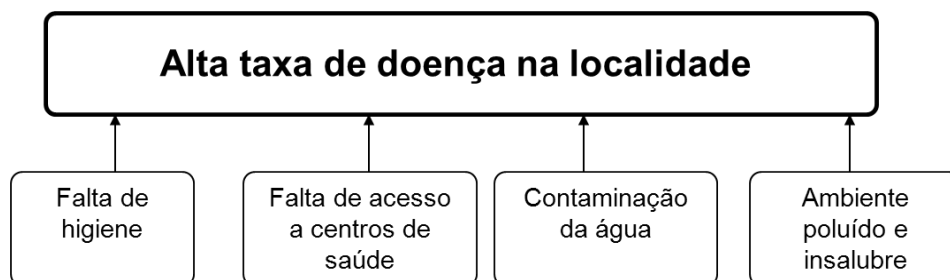


Assumindo as causas do problema que foram identificadas como resultado do trabalho da equipa formuladora do projecto, e utilizando a chuva de ideias, estas são:

- a) Falta de saneamento básico na localidade.
- b) A população não tem acesso a um centro de saúde.
- c) Existe falta de higiene para o cuidado da sua saúde.
- d) A manipulação do lixo é deficiente.
- e) A fonte de água está contaminada.
- f) As estradas que levam a centros vizinhos de saúde estão em mau estado de conservação.
- g) As famílias não têm conhecimentos de higiene.
- h) O ambiente é poluído e insalubre.
- i) Não existe um centro de saúde na localidade.

Das causas anteriores é preciso seleccionar aquelas que são causa directa da existência do problema. Neste exemplo podem ser as causas b), c), e) e h).

Uma vez identificadas as causas directas do problema, desenham-se abaixo da caixa do problema as novas caixas onde serão anotadas as ditas causas (causas directas ou de primeira ordem). As caixas unem-se com setas de baixo para cima, indicando assim a relação de causalidade entre as causas directas e o problema (as causas originam o problema).



Depois procuram-se as causas das causas, construindo assim as raízes encadeadas da árvore.

Ilustração 6: Árvore das causas



2.3.2 Recomendações para a construção da árvore de causas:

- É recomendável “ser muito criativo” na identificação das causas. Uma boa identificação e definição das causas aumenta a probabilidade de soluções com êxito. Se algumas causas não forem identificadas, existe a possibilidade de que a solução que se desenhe - projecto ou programa - não consiga resolver plenamente o problema.
- Diferente dos efeitos, não deve existir ligação de raízes abaixo do problema. As causas de primeiro nível são mais gerais e à medida que “descemos nas raízes” “abrimo-nos” a causas mais específicas.
- As setas vão de baixo para cima, pois representam causalidade. É um erro muito frequente desenhar as setas do problema até as causas (de cima para baixo).

2.4 Árvore do problema

Depois de completar a árvore de causas, esta pode ser anexada à árvore de efeitos, criando assim a árvore de causas e efeitos, também conhecida como árvore do problema.

Ilustração 7: Árvore do problema



Quando a equipa de desenvolvimento do projecto chega a um consenso sobre a árvore do problema, terá alcançado um avanço importante na preparação do projecto. Os frutos desta árvore são muitos. Na verdade, irão alimentar o resto do processo de formulação e avaliação.

2.4.1 Recomendações relativas a árvore de problemas

- É altamente recomendado trabalhar em equipas multidisciplinares na construção da árvore do problema. Desse modo, consegue-se que a árvore reflecta as visões de diferentes profissionais, cada uma do ponto de vista da sua especialidade, resultando assim numa melhor identificação de efeitos e causas
- Não exagerar no número de níveis de causas e efeitos. É comum a identificação de um maior número de efeitos do que de causas, mas não é recomendável passar de quatro

ou cinco níveis, dado que a solução do problema terá pouco impacto num efeito de quinto ou sexto nível.

- Uma boa prática é desenvolver a árvore do problema em primeiro lugar e, em seguida, fazer o diagnóstico. A primeira árvore desenvolve-se no escritório, com base na informação disponível e experiência dos participantes do grupo de trabalho. Depois procede-se ao diagnóstico, onde a árvore do problema é útil como guia de aspectos a serem verificados no diagnóstico. No exemplo apresentado, indica a necessidade de verificar a qualidade da água, a disposição do lixo, os hábitos de higiene das pessoas, etc.
- Uma vez concluído o diagnóstico, deve-se rever a árvore do problema, eliminando causas e efeitos não verificados no diagnóstico e adicionando novas causas e efeitos detectados no diagnóstico, se for o caso.
- Se for possível, é bom trabalhar na construção da árvore do problema com a participação dos envolvidos. Ninguém conhece melhor as causas e efeitos de um problema do que a comunidade que o sofre!
- A existência de "ciclos" entre as causas e os efeitos (mesma situação percebida como causa e também como efeito) deve ser evitada. Em alguns casos, é possível evitar o ciclo com modificações na forma como se expressa a causa e o efeito. Por exemplo, se o problema fosse "jovens não têm acesso a estudos universitários" pode aparecer como causa e como efeito "poucas matrículas na universidade". Mas, o ciclo elimina-se com maior precisão nas definições: "poucas matrículas da família paterna (ou materna)" como causa, e "poucas matrículas dos jovens no futuro" como efeito. Noutros casos em que se detecta um ciclo, é preciso optar por deixá-lo apenas como causa ou como efeito. Por exemplo, a pobreza é frequente causa de problemas, mas é também consequência de problemas. Nesses casos deve-se optar, deixando-a onde for mais importante mencioná-la.

2.5 Árvore de objectivos

O próximo passo na busca de uma solução para o problema é criar a árvore de objectivos. Esta é uma representação gráfica da situação que se espera alcançar quando o problema for resolvido.

A árvore de objectivos é construída a partir da árvore de causas, procurando, para cada uma das caixas de causas, a manifestação contrária. Todos os aspectos negativos serão substituídos por positivos, como se tocados por uma varinha mágica. Se estava a faltar algo, agora vai existir; se uma equipa não funcionava, imediatamente estará em boas condições; se a população tinha carência de um bem ou serviço, já tem acesso ao mesmo.

Ao fazer essa mudança, os efeitos negativos gerados pela existência do problema tornaram-se nos fins que procuramos atingir com a solução do mesmo (por exemplo, alta criminalidade tornar-se-á em baixo nível de criminalidade. Por sua vez, as causas do problema tornar-se-ão no meio pelo qual podemos resolver eficazmente o problema (por exemplo, "escola sem computadores" tornar-se-á "escola com computadores suficientes").

Este processo que pode parecer simples e mecânico, mas não é. De facto, é comum encontrar causas ou efeitos para os quais não é possível conceber uma manifestação contrária. Isso pode ser causado por uma má definição da causa ou do efeito na árvore do problema. Nesse caso, a árvore do problema deve ser revista. Porém, também pode haver situações para as quais não é razoável considerar a manifestação oposta (por exemplo, para um forte crescimento

demográfico ou expansão do comércio). Nesses casos, deve-se simplesmente manter a causa ou efeito na árvore do problema, mas não incluir na árvore de objectivos.

É também frequente que ao desenvolver a árvore de objectivos, a equipa do projecto perceba que não aparece nenhum efeito positivo esperado da solução do problema, ou não surge um meio que possa reconhecidamente contribuir para a solução do problema. Outro resultado pode ser o surgimento de um meio que claramente não contribuirá para a solução do problema ou um fim que não tenha probabilidade de ocorrer como resultado da solução do problema. Nestes casos será necessário rever novamente a estrutura da árvore do problema.

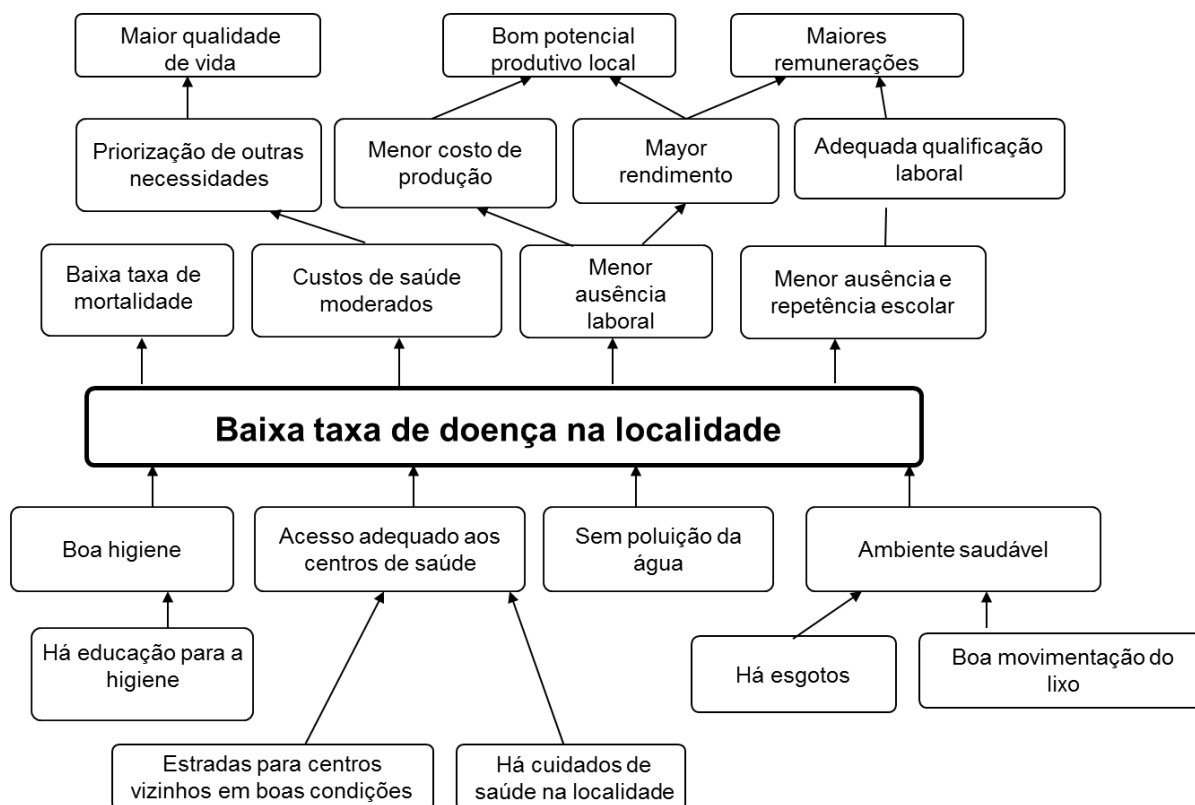
Além disso, é o momento para verificar se as relações causa-efeito da árvore de objectivos são lógicas. Ou seja, se a relação de causalidade ainda faz sentido nos relacionamentos dos meios ao problema e do problema aos fins, e entre eles. Se isso não ocorrer, ou seja, se o nexos de causalidade não for mantido na árvore de objectivos, é necessário voltar e rever a lógica das relações na árvore do problema.

Depois de analisar a árvore do problema e a árvore de objectivos, e concordar que estas reflectem adequadamente a situação actual e a situação esperada com a solução do problema, a equipa pode proceder para o estudo de como conseguir materializar os meios, cuja existência garantirá a solução do problema. Isso, se as relações de causalidade tiverem sido bem definidas e se não tiver ficado alguma causa do problema por identificar.

2.5.1 Exemplo de construção da Árvore de Objectivos

A partir da árvore do problema apresentada na Ilustração 7, pode ser construída a seguinte árvore de objectivos (Ilustração 8), buscando as situações opostas às indicadas na árvore do problema. Nesse processo, as causas passam a ser meios e os efeitos tornam-se fins.

Ilustração 8: Árvore de objectivos



3 DEFINIÇÃO DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA OU NECESSIDADE

Quando a equipa de trabalho estiver de acordo que a árvore do problema e a árvore dos objectivos estiverem correctas, poderá proceder-se ao estudo de como dar solução ao problema. Esta tarefa faz-se a partir da árvore de objectivos.

A base da metodologia é que se todas as causas do problema foram identificadas correctamente e as relações de causalidade são correctas, ao eliminar as causas, isto é, ao torná-las meios (são meios para a solução do problema, e daí o seu nome) o problema deveria desaparecer.

Os passos a seguir no processo de busca da solução são:

- Definir acções que possam resultar na existência dos meios.
- Analisar a viabilidade das acções e a sua complementaridade.
- Criar alternativas de projecto agrupando acções viáveis e complementares.

3.1 Identificação de acções

Para cada base da árvore de objectivos deve-se descrever uma acção que possa concretizar a existência do meio. Em muitos casos a tarefa é simples, mas noutros requer-se criatividade para idelizar uma acção que consiga materializar o meio.

A tabela seguinte apresenta, como exemplo, acções que podem concretizar os meios para o caso desenvolvido acima.

Exemplo 1: Meios e Acções

Meio	Acção
Há educação para a higiene	Fazer um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade
Vias de acesso para centros de saúde vizinhos em boas condições.	Melhoramento da estrada que conduz ao centro de saúde da localidade A. Melhoramento da estrada que conduz ao centro de saúde da localidade B.
Há cuidados de saúde na localidade	Construção de um centro de saúde na localidade e aquisição de equipamentos
Não há poluição da água	Construção de uma central de purificação de água e da rede de distribuição
Há um sistema de esgoto	Construção de um sistema de esgoto
Boa movimentação do lixo	Melhoramento da recolha do lixo e descarte num aterro sanitário.

Nesta etapa não é preciso verificar se a acção proposta é viável, deve-se unicamente definir, pelo menos, uma acção que concretize o meio. Em alguns casos podem existir duas ou mais acções que poderiam materializar o meio. Por exemplo, na tabela anterior, considera-se a possibilidade de melhorar o acesso a mais de uma localidade vizinha que tenha centro de saúde.

3.2 Análise da viabilidade e complementaridade das acções

Uma vez identificadas as acções, é preciso analisar, preliminarmente, a viabilidade de cada uma delas. Os aspectos a considerar nessa análise são os seguintes:

- i. Viabilidade técnica: refere-se à adequação da tecnologia às condições onde será utilizada. Os aspectos a considerar incluem a disponibilidade na área de insumos, pessoal para a operação e reparação, condições climáticas, etc. A tecnologia não consiste apenas nos equipamentos, também compreende as matérias e as técnicas de construção.
- ii. Viabilidade social: trata-se da aceitação pela comunidade da acção proposta, a qual pode ser limitada por usos, costumes ou crenças.
- iii. Viabilidade financeira: deve-se estimar de forma preliminar se o custo da acção pode ser financiado com os recursos disponíveis ou possíveis de conseguir.
- iv. Viabilidade institucional: é necessário considerar se as instituições que irão implementar a acção dispõem das capacidades necessárias ou atribuições para o fazer. É possível que a implementação das acções seja atribuída a instituições diferentes daquela que analisa o problema. Isso não é motivo para considerar a acção não viável. Nesses casos, as instituições envolvidas podem coordenar-se de modo a melhor solucionar o problema.
- v. Viabilidade legal: deve-se estudar se existem restrições legais que possam impedir a implementação da acção proposta.
- vi. Viabilidade ambiental: importa considerar se a acção proposta tem impactos ambientais negativos tão importantes que não seja recomendável a sua implementação.

A análise dos aspectos destacados acima pode levar à exclusão de certas acções que claramente não seriam possíveis de concretizar. Por exemplo, no caso apresentado antes, pode ser impossível, por ter um custo estimado (ainda que preliminarmente) muito alto, melhorar a estrada para o centro de saúde da localidade B (não há viabilidade financeira).

Depois, é preciso considerar o nível de contribuição de cada acção para a resolução do problema. Ou seja, deve ser avaliado (com base na experiência da equipa de trabalho) em que medida cada uma das acções consideradas viáveis solucionaria (em parte) o problema. Com base nesta estimativa podem priorizar-se as acções de maior incidência. Para efeitos dessa análise, é suficiente classificar a contribuição das acções para a solução do problema como “Alto”, “Médio” ou “Baixo” impacto.

Além disso, é necessário determinar se as diversas acções são complementares ou substitutas. Duas acções serão complementares, se ao realizar as duas o problema for resolvido em maior medida do que com apenas uma delas. No Exemplo 1, um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade vai complementar qualquer uma das outras acções.

Duas acções serão substitutas quando ambas chegam ao mesmo tipo de solução do problema. Nesse caso, a implementação conjunta das acções não faz sentido, significa um maior custo, que não contribui para uma melhor resolução do problema. No Exemplo 1 são substitutas as acções “Melhoramento da estrada que conduz ao centro de saúde da localidade A” e “Construção de um centro de saúde na localidade e aquisição de equipamentos”. Ambas permitem à população da localidade ter acesso a cuidados de saúde (naturalmente não nas mesmas condições).

3.3 Configuração das alternativas de projecto

Uma vez definidas e analisadas as acções, o passo seguinte é configurar, com base nas acções viáveis, uma ou mais alternativas de projecto, que deverão ser analisadas em profundidade e avaliadas, a fim de decidir qual é a melhor alternativa e se a sua execução é recomendável (ou se serão necessários estudos mais detalhados antes de tomar uma decisão).

Se as acções viáveis identificadas forem todas complementares, configurar-se-á apenas uma alternativa de projecto, que incorporará todas as acções. Contudo, se existirem acções substitutas, cada uma delas dará origem a uma alternativa de projecto. Cada alternativa configura-se agrupando uma acção substituta com todas as outras acções que lhe sejam complementares.

Das acções apresentadas no Exemplo 1, são substitutas a acção “Melhoramento da estrada que leva ao centro de saúde da localidade A” e a acção “Construção de um centro de saúde na localidade e aquisição de equipamentos”. E para simplificar o exemplo, vamos assumir que a única outra acção considerada é “Fazer um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade”. Então será possível definir duas alternativas de projecto como se apresenta na tabela seguinte.

Exemplo 2: Configuração de alternativas de projecto

Acções	Alternativas
Melhoramento da estrada que leva ao centro de saúde da localidade A (vizinha).	<u>Primeira alternativa de projecto:</u> Melhoramento da estrada que conduz ao centro de saúde da localidade A (vizinha) e fazer um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade.
Fazer um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade.	
Construção de um centro de saúde na localidade e aquisição de equipamentos.	<u>Segunda alternativa de projecto:</u> Construção de um centro de saúde na localidade e aquisição de equipamentos e fazer um curso de formação em higiene pessoal e manipulação de alimentos para a população da localidade.

3.4 Reflexões finais e recomendações

Ainda que todo o processo descrito nos capítulos quatro e cinco possa parecer simples, na prática não o é. São necessárias muitas horas de trabalho da equipa formuladora do projecto até se ter a certeza da definição do problema, a análise das causas e dos efeitos, a identificação de acções que possam materializar os meios e a configuração de uma ou mais alternativas de projecto. Todas estas tarefas são muito importantes para alcançar bons resultados com os

CAPÍTULO 3. DEFINIÇÃO DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA OU NECESSIDADE

projectos ou programas públicos. Se um projecto não for bem desenhado pode resultar numa perda importante dos recursos investidos, que não dariam solução plena ao problema.

Conforme mencionado, caso se deseje obter um bom resultado, a formulação do projecto deve ser feita por uma equipa multidisciplinar. Cada participante terá uma contribuição valiosa do ponto de vista da sua especialidade. Por exemplo, uma boa equipa para fazer a formulação de um projecto que atenda à alta taxa de doença numa localidade deveria incluir um médico, um assistente social e um engenheiro. Também poderiam contribuir um arquitecto, um advogado e representantes da comunidade.

Outro aspecto importante a ter presente é que todo o processo é interactivo. A qualquer momento é possível voltar atrás e incorporar uma nova informação que melhore o estudo, e, portanto, a formulação das alternativas de projecto.

4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ACTUAL

O diagnóstico da situação actual é a descrição da realidade quando o estudo está a ser feito numa determinada área. Tem como objectivo descrever e analisar os principais aspectos relativos ao problema definido e aos elementos que podem contribuir ou dificultar a sua solução. Para isso, deve-se recolher informação adequada junto de fontes primárias e secundárias.

O diagnóstico da situação actual validará a ocorrência do problema que levou ao estudo, a sua dimensão, gravidade e projecção no futuro. Deve definir e calcular os indicadores utilizados para quantificar o problema, para identificar e caracterizar a população afectada, bem como a população a ser considerada pelo projecto ou programa.

É importante que o diagnóstico seja feito por uma equipa multidisciplinar, com a participação das entidades envolvidas e dos afectados pelo problema. Isso garantirá uma visão abrangente e uma melhor análise da situação.

Os resultados do diagnóstico servirão ainda para melhorar a árvore do problema e a árvore de objectivos, podendo resultar na poda ou adição de galhos e/ou raízes.

Os aspectos que um diagnóstico deve incluir são:

- Definir a área de estudo e a área de influência da solução proposta.
- Determinar a oferta existente e projectada.
- Analisar a população.
- Estimar a procura actual e futura.
- Calcular o défice actual e futuro.
- Estudar os envolvidos.

4.1 Área de estudo e área de influência

Muitas vezes, é apresentada nos estudos de projectos uma grande quantidade de informação sobre uma cidade, uma província ou todo um país que não é relevante para efeitos de caracterização do problema, mas, pelo contrário, uma perda de tempo e esforço para a equipa formuladora que a recolheu e escreveu, e para quem lê e revê o estudo. Em outras ocasiões, a informação recolhida e apresentada no estudo não é suficiente para uma boa análise da situação existente e dos meios para encontrar uma solução. A definição da área de estudo e da área de influência é fundamental para limitar a recolha de informação no diagnóstico àquela que é suficiente e necessária para um bom estudo.

4.2 Definição da área de estudo

A área de estudo corresponde à zona geográfica que contextualiza o problema em estudo. A sua delimitação depende das características do problema e deve ser suficientemente extensa para que, dentro dela, se manifestem todos os efeitos do problema e figurem os meios definidos na árvore de objectivos. Os seus limites podem ser definidos pelos limites geopolíticos ou de ordenamento territorial, acidentes geográficos, ou pela configuração territorial da rede de um determinado serviço, entre outros.

Geralmente, um problema expressa uma necessidade não satisfeita das pessoas de uma comunidade. Nesse caso, a área de estudo pode corresponder à área em que se localiza a população directamente afectada (uma localidade ou um conjunto delas, sectores, cidades ou províncias), sempre que na mesma área estejam circunscritos todos os elementos (meios) que podem contribuir para a solução. Apresentam-se exemplos desta situação na tabela seguinte.

Exemplo 3: Problemas e área de estudo

Problema	A área de estudo pode ser
Crianças sem acesso à escola numa localidade isolada.	A localidade e as áreas imediatamente circundantes.
Cidade com um hospital de capacidade insuficiente e em más condições.	A cidade e seus arredores.
Estrada que leva aos portos em más condições.	Províncias que utilizam a estrada para acesso ao porto.

Noutros casos, a delimitação da área afectada pelo problema não é tão simples. Isso pode ocorrer porque os limites dos impactos do problema não estão claramente identificados, mudam com o tempo ou são muito extensos. Exemplo disso pode ser um problema de contaminação das terras agrícolas por fumos de uma termoeléctrica a carvão (a delimitação da extensão não é clara), ou uma praga de insectos (pode mudar rapidamente com o tempo).

Para estabelecer os limites da área de estudo, é aconselhável olhar para a árvore do problema e a árvore de objectivos, de modo a que tudo o que tiver sido mencionado esteja dentro da área de estudo.

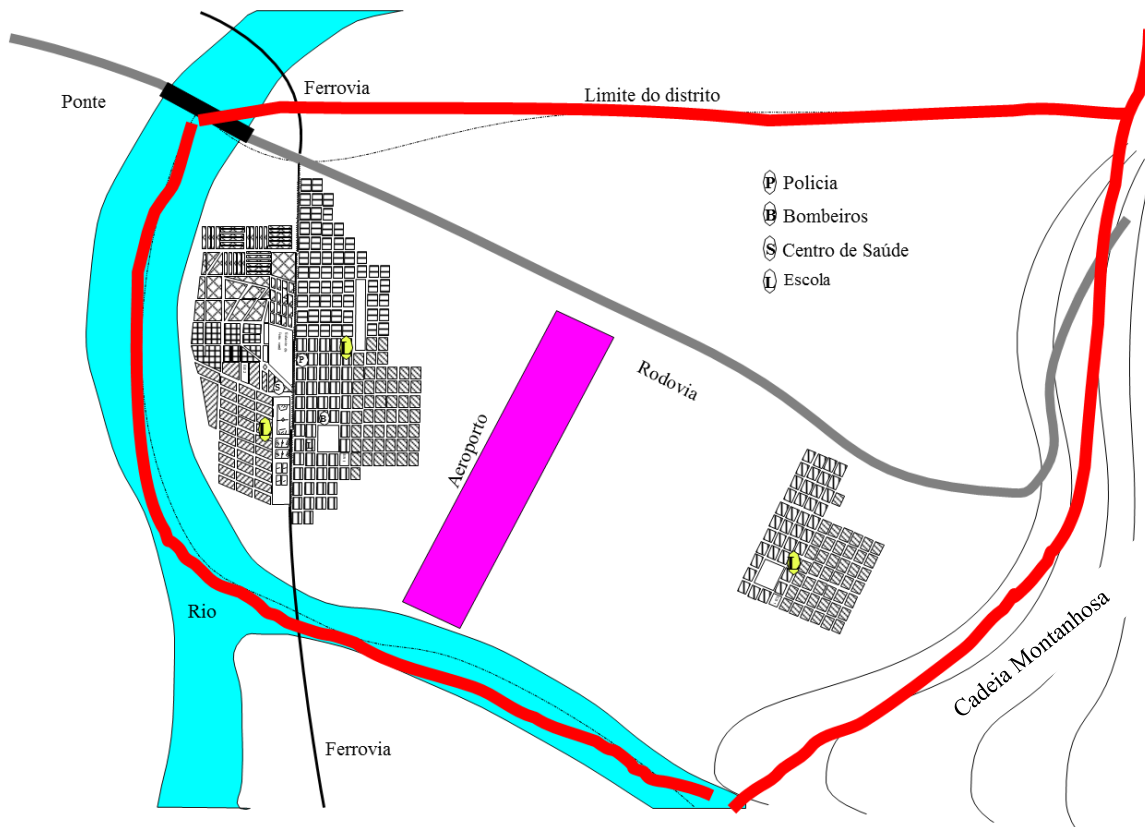
Os limites podem ser estabelecidos com base em:

- i. Fronteiras geográficas. A existência de características geográficas (lagos, rios, gargantas e ravinas, montanhas, etc.) na área de estudo, que possam tornar impossível (ou muito difícil ou arriscado) o acesso de uma área a outra. Assim, nesses casos, esses acidentes geográficos podem definir um ou mais limites da área de estudo.
- ii. Limites administrativos. Se o sistema de administração for descentralizado, as hipóteses de as autoridades procurarem soluções para os problemas identificados estarão restringidas à área da sua responsabilidade (município, província). Este tipo de limite também será importante quando, por padrões de serviço, as pessoas devam ir aos estabelecimentos da sua secção administrativa. No entanto, neste último caso, um projecto alternativo pode propor alterações às regras existentes, a fim de permitir uma melhor utilização da infraestrutura ou dos serviços existentes nas áreas administrativas vizinhas.
- iii. Outros limites. Uma estrada muito transitada, uma linha ferroviária, um canal, um aeroporto, uma grande propriedade cercada, etc., podem transformar-se em limites da área de estudo por tornarem a travessia difícil ou perigosa. No entanto, neste caso, como no exemplo acima, uma concepção alternativa de projecto ou de optimização da situação actual (ver capítulo sete) pode ser a construção de uma ponte ou outro tipo de passagem, a fim de facilitar o acesso a instalações alternativas. Nesse caso, a área de estudo será prolongada para além do limite.

4.2.1 Exemplo de definição da área de estudo

Imaginemos uma cidade que tem um problema numa das escolas que está em mau estado. A escola localiza-se num sector antigo da cidade (sector à esquerda na **Error! Reference source not found.**). Existem duas outras escolas em melhores condições, uma do outro lado da linha ferroviária que divide a cidade e a outra numa nova urbanização do outro lado do aeroporto. Um rio corre numa parte da cidade, uma cadeia de montanhas limita-a do lado oposto, uma estrada cruza perto da cidade, o aeroporto e a nova urbanização. Não existem grupos de população importantes além do rio, nas montanhas ou do outro lado da rodovia.

Ilustração 9: Exemplo da definição da área de estudo



Neste exemplo, os limites da área de estudo podem ser o rio, a estrada e as montanhas (limites a vermelho), considerando que toda a população afectada mora dentro dos limites e que a rede de estabelecimentos educacionais também se encontra dentro da área, assim como os serviços relacionados relevantes (polícia, bombeiros, centro de saúde).

Em projectos urbanos e rurais, a acessibilidade deve ser considerada na definição dos limites da área de estudo. Pode dar-se o caso de não existir transporte público ou de este não ter capacidade suficiente, ou ter frequências demasiado baixas para satisfazer as necessidades de transporte da comunidade para aceder aos serviços que seriam fornecidos pelo projecto (por exemplo uma escola, um hospital ou um mercado). Isto pode obrigar a definir limites mais restritos para a área de estudo (uma menor área de estudo).

4.2.2 Análise da área de estudo

Uma vez definidos os limites da área de estudo, é preciso caracterizá-la e recolher informações úteis para melhor dimensionar o problema e estudar a viabilidade das alternativas de projecto. Os antecedentes que devem ser recolhidos da área de estudo são os seguintes:

- i. Tipo de área: especificar se é uma zona urbana, rural ou mista. Seja qual for o caso, é importante verificar, se necessário, a densidade da população na área por sector.
- ii. Características físicas do território: indicar a superfície da área de estudo, é preciso separar por características tais como tipo de terreno (plano, montanhoso, pantanal, desértico, inundável, etc.). Indicar características climáticas, se for importante para o projecto.
- iii. Instituições da administração sectorial e/ou local: detalhar as instituições do nível local (municipal), provincial ou nacional que têm responsabilidades na área de estudo, e que se relacionem com o problema, numa ou mais das alternativas de soluções definidas. Especificar as suas responsabilidades e como elas podem contribuir para a solução do problema. Identificar os seus pontos fortes e as suas fragilidades (estes aspectos serão analisados com maior profundidade na secção 6.6).
- iv. Caracterização das infraestruturas e dos serviços disponíveis: detalhar a infraestrutura existente na área que tenha relação com o problema ou com a sua possível solução (infraestrutura rodoviária, eléctrica, de comunicações, água potável ou de irrigação, rede de esgotos, centros de saúde, escolas, outras edificações públicas ou privadas, etc.). Não é necessário o detalhamento de toda infraestrutura, apenas aquela que se relacione directa ou indirecta com o problema ou com as alternativas de projecto definidas. No caso das estradas, é preciso indicar aquelas que são utilizadas pelos diferentes grupos populacionais afectados pelo problema e, se for o caso, a sua transitabilidade dependendo das condições meteorológicas ou época do ano.
- v. Localização e condições socioeconómicas da população: a especificação das condições socioeconómicas da população na área de estudo deve abordar os níveis de renda e níveis de escolaridade (por género), composição familiar, condições de moradia, etc. É importante conhecer a distribuição da população na área de estudo por estratos socioeconómicos e definir áreas homogéneas de acordo com esta característica, indicando, em cada caso, o número de habitantes. Este factor deve ser considerado em conjunto com a acessibilidade, dado que parte da população pode ser excluída pela inacessibilidade da sua residência aos serviços que o projecto irá fornecer.
- vi. Aspectos culturais e sociais: é importante analisar a existência de costumes ou outros aspectos culturais da população da área de estudo que possam influir na aceitabilidade da solução do problema. Estes aspectos devem ser estudados com maior detalhe quando o problema detectado for localizado ou inclua grupos étnicos distintos dos predominantes na área.
- vii. Principais actividades económicas: incluir na análise da área de estudo a descrição das principais actividades económicas da área, que sejam relativas ao problema ou às alternativas de projecto definidas. A existência de negócios e provedores de serviços (comércio) pode ter importância no que toca à disponibilidade de insumos para o projecto durante as fases de construção e operação. Indústrias da área gerarão tráfico que deve ser considerado em projectos de estradas, portos e aeroportos, bem como de actividades agrícolas.

- viii. Condições do meio ambiente: descrever brevemente as condições ambientais existentes na área de estudo. Sinalizar se existe contaminação da água, da terra ou do ar, e quais são as zonas afectadas. A contaminação pode igualmente ser sonora ou por maus odores. Registar se na área existem zonas de reserva ou parque natural que devam ser protegidas. Se for relevante para o projecto, indicar a flora e fauna existentes na área.
- ix. Outros aspectos relevantes para o projecto: podem existir outros aspectos que facilitem ou limitem as possibilidades de solução do problema e que seja importante mencionar na descrição da área. Por exemplo, a existência de sítios de valor histórico ou arqueológico podem limitar possíveis localizações do projecto, o caso de uma estrada, por exemplo.

Importa notar que, de acordo com o tipo de problema identificado e o projecto em estudo, alguns antecedentes serão mais relevantes que outros e devem ser descritos com maior detalhe.

Finalmente, é aconselhável ter um mapa da área de estudo, no qual será anotada a informação recolhida e que seja possível representar geograficamente. Por exemplo, registar a localização da população, da infraestrutura e dos serviços de importância para o projecto.

4.3 Definição da área de influência

A área de influência define os limites dentro dos quais uma alternativa de projecto pode ser uma solução para o problema identificado, possibilitando a concretização dos fins apontados na árvore de objectivos. Uma vez que a área de influência é associada a uma alternativa de projecto, alternativas distintas podem ter áreas de influência diferentes.

A área de influência pode ser igual à área de estudo ou a um subconjunto da mesma. Para a sua definição devem ser considerados:

- i. A localização proposta inicialmente para a alternativa de projecto, dado que a área potencialmente beneficiada com o projecto dependerá da sua localização (o que será analisado em maior profundidade na secção 7.3).
- ii. O tamanho da alternativa de projecto (analisado na secção 7.2). Um projecto de maior envergadura pode atender à procura de uma população maior e, portanto, a área de influência será mais ampla (por exemplo, no caso de um projecto de água potável).
- iii. A localização da população que será beneficiada com a implementação da alternativa de projecto e o seu nível socioeconómico. A população beneficiada pelo projecto pode estar muito dispersa, o que significaria uma área de influência ampla; ou estar muito concentrada, caso em que a área de influência seria menor. Além disso, para certos tipos de projecto (por exemplo, um hospital), se a população tiver acesso a melhores meios de transporte (por exemplo, automóvel), a área de influência será maior dado que as pessoas podem morar longe e ainda assim obter os serviços ou os bens gerados pelo projecto.
- iv. A acessibilidade, como foi dito na definição da área de estudo, é um factor importante a considerar, uma vez que limita ou facilita o acesso da população aos serviços ou bens que o projecto vai gerar.
- v. Aspectos administrativos e institucionais, também mencionados acima, podem condicionar a população beneficiária do projecto e, em consequência, estabelecerem limites à área de influência.
- vi. O impacto ambiental potencialmente gerado pela alternativa de projecto irá afetar, positiva ou negativamente, comunidades ou a natureza em zonas que podem ser diferentes daquela onde se localiza a população beneficiária. Nessas circunstâncias, a

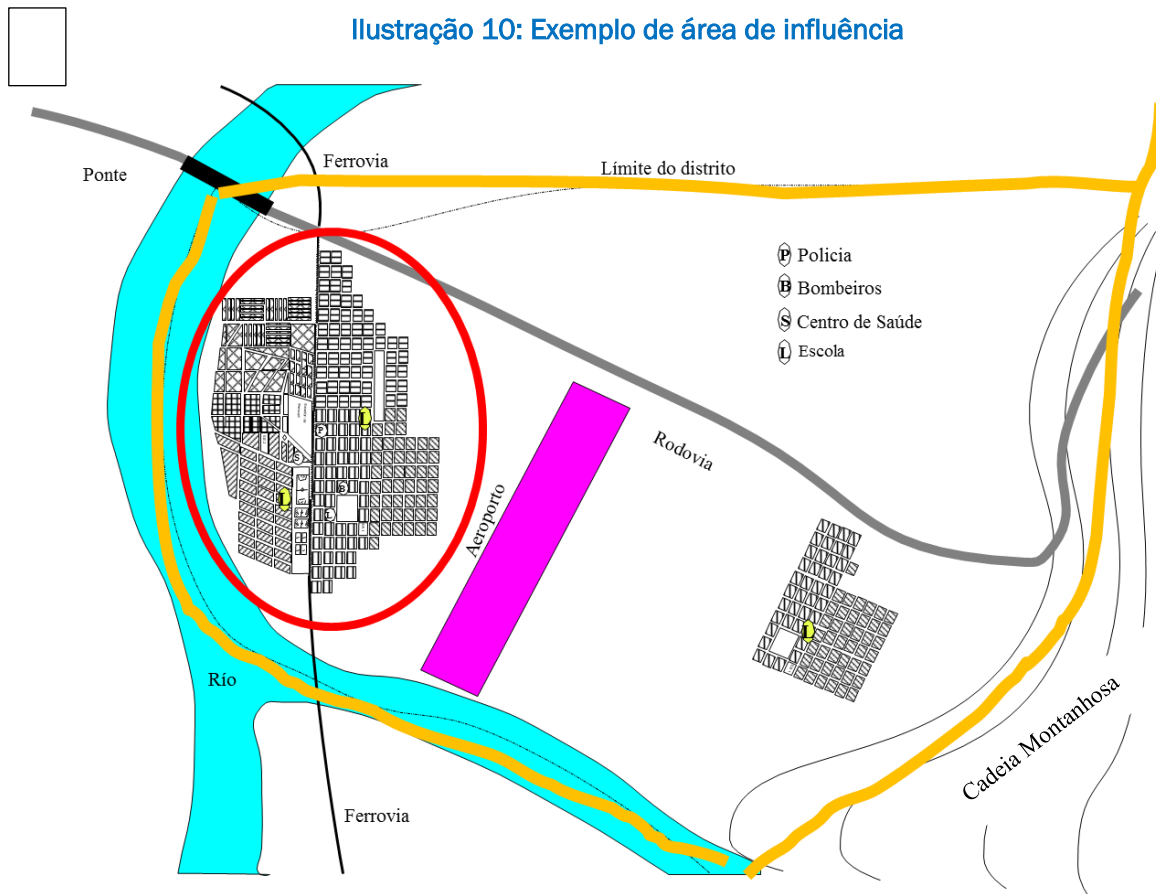
área de influência será maior. Por exemplo, um sistema de esgoto sem tratamento dos efluentes pode beneficiar a população de uma cidade, mas contaminar um rio e afectar negativamente pescadores a jusante.

4.3.1 Exemplo da definição da área de influência

Considere a área de estudo apresentada no exemplo da Ilustração 9. Caso a alternativa de projecto proposta seja melhorar a infraestruturas e o equipamento da escola localizada à esquerda na Ilustração 9, a área de influência pode ser a indicada pela elipse vermelha na Ilustração 10.

Os critérios considerados para definir essa área seriam:

- Não existe população que more além do rio.
- A nova área urbanizada (à direita na Ilustração 10) fica longe da escola que será melhorada pelo projecto e tem a sua própria escola. É pouco provável que as crianças dessa área frequentem a escola do projecto.
- Mais alunos da escola no sector, à direita da linha férrea, poderiam mudar-se para a escola melhorada pelo projecto e a área de influência pode, portanto, estender-se a essa parte da localidade.



4.3.2 Análise da área de influência

Caso a análise da área de estudo seja bem feita, a maioria da informação sobre a área de influência já estará recolhida. No entanto, pode ser necessário aprofundar alguns aspectos que sejam relevantes para diferentes alternativas de projecto. Por exemplo, a localização pode significar uma mudança nos padrões de viagens, sendo necessário estudar com maior profundidade a acessibilidade para cada uma das alternativas. Uma outra situação podem ser duas alternativas de projecto que se localizam em sítios com solos de características distintas, o que pode afectar a tecnologia de construção utilizada (tipo diferente de fundações, por exemplo), sendo nesse caso necessário obter maior detalhe sobre as características dos solos.

Se a população da área de influência do projecto não tiver as mesmas características socioeconómicas, culturais ou étnicas que a população da área de estudo em geral, será também necessário caracterizá-la melhor.

4.4 Oferta

A oferta é a quantidade de um bem provisionado ou serviço prestado. No caso do estudo de um projecto interessa a oferta na área de estudo. De notar que falamos da área de estudo e não de influência. É relevante analisar toda a oferta na área em que se apresenta o problema, para posteriormente fazer a optimização da situação actual (ver secção 7.1). Por exemplo, pode ser importante conhecer as capacidades de uma rede de estabelecimentos educacionais para avaliar a viabilidade ou a possibilidade de redistribuição de alunos; ou conhecer as capacidades

de uma rede de transporte (rodovias, ferrovias e hidrovias) para considerar redistribuições de fluxos veiculares ou carga.

Ao analisar a oferta, é importante distinguir a quantidade de um bem provisionado ou serviço efectivamente prestado, da capacidade existente para a prestação do serviço ou produção do bem. Pode existir, de facto, capacidade não utilizada efectivamente, mas que poderia incrementar a oferta do bem ou do serviço. Por exemplo, um hospital pode ter mais camas do que as que são utilizadas regularmente; uma escola pode ter menos alunos do que a sua capacidade; um porto pode ter capacidade para receber mais navios ou transferir mais carga por dia; etc. Pode também dar-se o caso de a quantidade fornecida de um bem ou serviço ser superior à quantidade que pode ser fornecida, respeitando a qualidade que o bem ou serviço deveria ter (a qualidade é sacrificada para aumentar a produção). Nesse sentido, a utilização actual não deve ser confundida com a oferta.

Para determinar a oferta que é possível oferecer (diferentemente da utilização real), é preciso analisar os meios com os quais se conta para fornecer o serviço ou produzir o bem. Em geral, um processo de produção requer infraestruturas (edificações, rodovias, ferrovias, locais no porto, barragens, canais, etc.), equipamento (médico, para as aulas, de transporte, de controle da água, etc.) e pessoal (médicos, enfermeiras, professores, motoristas, engenheiros, técnicos, colaboradores, etc.). A oferta existente na área de estudo dependerá então da disponibilidade da infraestruturas, equipamento e pessoal para fornecer o bem ou serviço.

Além disso, é preciso considerar aspectos de qualidade para determinar a oferta possível com os meios disponíveis. Muitas vezes é possível produzir mais unidades de um bem ou prestar um maior número de serviços sacrificando a qualidade. Por exemplo, numa central de tratamento de água é possível tratar um maior volume se sacrificarmos aspectos como a turbidez (aceitamos uma maior turbidez da água potável do que a que é recomendável ou normal). Ou no caso do transporte público, onde será possível transportar mais passageiros sacrificando a segurança.

Também é importante distinguir a oferta actual da oferta otimizada. A primeira é a que pode ser gerada com os meios disponíveis (infraestruturas, pessoal e equipamento), respeitando as normas ou recomendações de qualidade do bem ou do serviço. A segunda é a oferta máxima, que é possível fornecer na área de estudo com os meios disponíveis, respeitando as normas ou as recomendações de qualidade do bem ou do serviço, e fazendo ajustes sem custo ou de baixo custo que aumentem a oferta, otimizando a situação actual (ver secção 7.1).

4.4.1 Determinação da Oferta

Conforme mencionado acima, para determinar a oferta numa área é preciso analisar os meios disponíveis para a fornecer (infraestruturas, equipamento e pessoal), respeitando sempre as normas ou recomendações referentes à qualidade do bem ou serviço.

A **capacidade da infraestruturas** para fornecer um serviço ou gerar bens depende de:

- i. Búnmero de “unidades”. O que vai constituir uma “unidade” depende do tipo de bem ou serviço analisado. Por exemplo, numa escola podem ser as aulas; num hospital os quartos e as enfermarias; numa rodovia as faixas; num porto as docas, etc.
- ii. Tamanho ou capacidade de cada unidade. A capacidade de cada unidade depende das suas dimensões. Em geral, quanto maiores as dimensões, maior a capacidade. Um quarto de hospital mais amplo pode ter mais camas; *pools* de sedimentação maiores podem tratar mais água por unidade de tempo numa central de água potável, etc.

- iii. O estado de conservação. A capacidade de cada unidade depende do seu estado de conservação. Se a unidade estiver em mau estado, não pode gerar a mesma quantidade de bens ou de serviços como se estivesse em boas condições. Por exemplo, canais sem manutenção têm uma capacidade de fluxo de água menor do que canais que se mantêm limpos; uma pista mal conservada obriga a um fluxo de veículos mais lento e, portanto, a sua capacidade em veículos/hora é reduzida.
- iv. Normas de qualidade de serviço ou segurança. Manter um certo nível de qualidade ou de segurança pode significar limitar a capacidade máxima de uma unidade. Numa turma na escola não é recomendável ter mais de 40 ou 45 crianças; numa rodovia deve limitar-se a velocidade máxima, o que reduz a sua capacidade; num aeroporto a frequência de aterragens e descolagens é limitada por uma questão de segurança.

Considerando os quatro aspectos acima detalhados, a capacidade da infraestrutura para fornecer um serviço ou gerar bens pode ser calculada como a soma da capacidade de cada uma das unidades disponíveis.

Capacidade da Infraestrutura = Soma das capacidades de todas as unidades

A **capacidade do equipamento** disponível para gerar o bem ou fornecer o serviço é calculada de forma semelhante. Deve-se estudar:

- i. O número de unidades por tipo de equipamento. No caso do equipamento podem existir equipamentos diferentes para a produção do bem ou entrega do serviço. Um porto requer gruas e empilhadores; uma escola precisa de cadeiras e mesas; num hospital o equipamento inclui desde camas até aparelhos avançados de diagnóstico (por exemplo, aparelhos de ecotomografia). Para cada um deles é preciso conhecer a quantidade de unidades disponíveis e a capacidade de cada unidade.
- ii. Estado e disponibilidade efectiva. Podem existir unidades de equipamento em condições inadequadas para prestar um serviço, o que pode reduzir a sua produtividade ou, inclusive, inutilizar o equipamento. As camas do hospital podem estar danificadas, o aparelho de ecotomografia pode não funcionar por falta de peças e um empilhador pode ter o motor avariado. Logo, o estado dos equipamentos deve ser considerado, a fim de avaliar a sua capacidade efectiva.
- iii. Normas de qualidade de serviço ou segurança. Tal como no caso da infraestrutura, para determinar a capacidade do equipamento, também é importante ter presentes as normas de uso dos mesmos. Sobrecarregar um equipamento pode ser perigoso, compartilhar camas num hospital piora a qualidade do serviço de saúde, etc.

Considerando os aspectos acima detalhados, a capacidade do equipamento para fornecer um serviço ou gerar bens pode ser calculada como a soma da capacidade de cada uma das unidades de equipamento disponíveis. No caso de haver mais de um tipo de equipamento, deve ser determinada a capacidade de cada um deles.

Capacidade do Equipamento i = Soma das capacidades de todas as unidades de equipamento i

E a capacidade do equipamento em geral será igual ao mínimo das capacidades de cada um dos equipamentos necessários para a produção do bem ou serviço.

Capacidade do Equipamento = Mínimo (Capacidade do Equipamento i $\{i= 1 a n\}$)

Finalmente, é necessário estudar a **disponibilidade de pessoal** na área de estudo para gerar um bem ou fornecer um serviço.

É preciso determinar:

- i. O número de pessoal por especialidade. Tal como no caso do equipamento, é necessário pessoal com diferentes especialidades e habilidades para gerar um bem ou fornecer um serviço. A escola precisa de professores, pessoal administrativo e de apoio. Um hospital precisa de pessoal médico, enfermeiras, auxiliares, pessoal da limpeza, etc. Até mesmo uma infraestrutura básica como uma estrada precisa de pessoal para a sua manutenção.
- ii. O número de horas de trabalho de cada um. Em alguns casos pode ser preciso conhecer as horas diárias de disponibilidade de um determinado trabalhador. Por exemplo, um médico pode estar a trabalhar no hospital apenas meio dia e, neste caso, o número de atendimentos que vai realizar será menor do que se ficasse todo o dia no hospital.
- iii. O desempenho em cada tarefa. O pessoal que realiza tarefas distintas pode ter rendimentos diferentes. Por exemplo, num hospital um exame de um médico pode necessitar de um tempo médio de 20 minutos por pessoa, mas a enfermeira pode precisar de apenas 10 minutos para medir a tensão arterial e a temperatura antes de reencaminhar a pessoa para o médico. Assim, um médico poderá atender uma média de três pessoas por hora e a enfermeira poderá atender 6 pessoas por hora.
- iv. Normas de qualidade de serviço ou segurança. Finalmente, assim como nos casos anteriores, devem ter-se presentes as normas de segurança e de qualidade do serviço, ao determinar a capacidade do pessoal para fornecer um serviço ou produzir um bem.

Considerando os aspectos mencionados anteriormente, pode-se determinar a capacidade do pessoal, por especialidade, para fazer sua tarefa na produção de um bem ou serviço.

Capacidade do Pessoal i = Soma das capacidades de todo o pessoal da especialidade i

Logo, a capacidade do pessoal para fornecer um serviço ou produzir um bem será igual ao mínimo das capacidades das especialidades necessárias.

Capacidade do Pessoal = Mínimo (Capacidade do pessoal da especialidade i $\{i= 1 a n\}$)

4.4.2 Determinação da Oferta Possível

A partir da análise das capacidades da infraestrutura, do equipamento e do pessoal, determina-se a oferta que é possível entregar, de um bem ou de um serviço, na área de estudo. Respeitando normas ou recomendações de segurança ou de qualidade do serviço, esta será igual ao mínimo das capacidades anteriormente determinadas.

**Oferta possível = Min {Capacidade da infraestrutura, Capacidade do equipamento,
Capacidade do Pessoal}**

Esta forma de análise da oferta permite:

- i. Detectar entraves: Em certas ocasiões a oferta de um bem ou um serviço é limitada por um dos factores acima analisados, o que leva a capacidade ociosa dos restantes. Por exemplo, numa intersecção de duas avenidas podem existir faixas suficientes para o tráfego existente, mas se faltar um semáforo, a capacidade do cruzamento será limitada. Um hospital pode ter muitas camas, mas se não houver médicos suficientes, a capacidade do hospital será limitada. A análise permite, então, saber qual é o factor limitante da oferta.
- ii. Identificar ineficiências. Assim como a análise permite detectar qual é o factor limitante da oferta, pode também detectar ineficiências devido a um excesso de capacidade, quer seja em infraestruturas, equipamento ou pessoal. Veja este exemplo simples, imagine um aeroporto onde o tapete rolante das malas tem capacidade para 600 malas por hora. Há 20 pessoas encarregadas de transportar as malas do avião até ao tapete e cada uma delas pode movimentar 60 malas por hora. Temos neste caso um excesso de pessoal (uma ineficiência), pois seriam suficientes apenas 10 pessoas para transportar as malas.
- iii. Optimizar a situação actual. A identificação de entraves ou ineficiências na oferta é fundamental para a optimização da situação actual. Se conhecermos o factor limitante da oferta, é possível identificar e desenhar medidas que aumentem a capacidade sem a necessidade de maior investimento (ver secção 7.1).
- iv. Identificar alternativas de projecto. Por último, a análise da oferta pode gerar novas ideias de possíveis soluções para o problema detectado. Neste caso será necessário rever as árvores para reflectir bem sobre a nova informação obtida. Imagine, por exemplo, um porto onde se projecta uma nova doca para incrementar a capacidade do mesmo, mas a análise da oferta mostra que existe um grande limite na oferta devido à capacidade das gruas. Uma nova alternativa de projecto a considerar seria a substituição das gruas existentes por outras com maior capacidade.

4.4.3 Projecção da oferta

Uma vez determinada a oferta possível com os meios existentes, esta deve ser projetada até ao horizonte de avaliação do projecto. A situação mais provável é que a oferta diminua com os anos caso o projecto não seja realizado, ou, no melhor dos casos, se mantenha.

É preciso assumir que a infraestrutura e os equipamentos recebem a manutenção necessária para manter o seu nível de serviço. Em algumas ocasiões, a justificativa de um projecto baseia-se no colapso eminente da infraestrutura existente ou equipamentos em más condições. É possível que esse seja o caso, no entanto deve verificar-se se não é possível prolongar o tempo de vida útil da infraestrutura ou dos equipamentos fazendo uma boa manutenção.

Nesta tarefa de projectar a oferta, não se esqueça de considerar a vida útil técnica e económica dos equipamentos e a obsolescência tecnológica. A vida útil técnica é o período máximo que um equipamento pode funcionar com manutenções de qualidade. Por exemplo, um carro de bombeiros poderia funcionar por 50 anos ou mais se tivesse uma manutenção de qualidade e a troca de peças fosse feita sempre que necessário. A vida útil económica é o período máximo em que é conveniente, do ponto de vista dos custos, utilizar um equipamento antes de o trocar por um novo. Por exemplo, no caso do carro de bombeiros, é provável que aos 20 anos (ou antes) seja mais caro mantê-lo do que trocá-lo por um novo (isso é avaliado utilizando o método Custo Anual Equivalente - CAE, ver secção 11.4.1). Por último, é possível que um equipamento deva ser trocado por um novo antes de cumprir a sua vida útil técnica ou económica devido à sua obsolescência. Por exemplo, um *laptop* pode funcionar por 10 anos ou mais com um custo mínimo de manutenção, mas é provável que aos 5 anos tenha que ser trocado devido à sua obsolescência.

A fim de antecipar a oferta, é importante considerar também a possibilidade de novos fornecedores do bem ou serviço na área de influência. Além disso, é necessário investigar os projectos já aprovados, ou a serem implementados brevemente, que permitem o aumento da oferta actual. Por exemplo, quando se trata do abastecimento eléctrico do país, será importante incluir na análise da oferta outros projectos previstos ou em construção, assim como a possibilidade de interconexão com países vizinhos e de fornecedores privados (se for permitido no país).

4.5 Análise da população

Identificar correctamente a população da área de estudo, analisar as suas características e quantificar a população que afectada pelo problema (população carente), estimando a sua evolução nos próximos anos, é o primeiro passo para estimar a procura a ser considerada pelo projecto ou programa.

Neste processo de análise para a determinação da procura, é conveniente classificar a população da área de estudo em três grupos, a saber:

- i. População de referência: é a população total que teremos como referência e ponto de partida para o cálculo dos outros grupos.
- ii. População afectada (carente): é a parte da população de referência que apresenta a necessidade insatisfeita.
- iii. População-alvo: é a parte da população afectada, cuja necessidade será considerada pelo projecto ou programa.

Utiliza-se como ponto de partida da análise, a população total da área de estudo (população de referência da qual é mais frequente obter informações referentes ao número e taxa de crescimento, assim como outras características). Por exemplo, o Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique - INE (<http://www.ine.gov.mz/>) tem informação a nível de distritos que inclui projecções até o ano de 2040 por distrito e classificadas por sexo, área urbana ou rural e faixa etária.

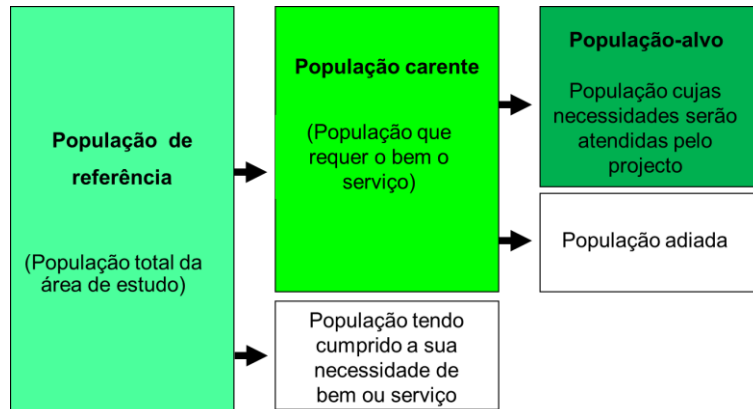


Ilustração 11: Análise da população

Caso os últimos dados disponíveis sobre a população não sejam recentes (por exemplo, podem ter passado vários anos desde o último censo), estes devem ser actualizados, aplicando-se a taxa de crescimento para o período entre o ano dos últimos dados e o presente.

Pode também dar-se o caso de, para certas áreas ou grupos de interesse, não haver dados da população disponíveis. Nestes casos, estes podem ser determinados através de censos (contagem da população) ou estimados por amostragens (estimativa da população a partir de uma amostra e extrapolação dos resultados para o total da população).

A partir da população de referência identifica-se a população afectada pelo problema. Esta pode ser igual à população de referência (toda a população é afectada pelo problema) ou pode ser um subconjunto desta (caso em que existirá igualmente uma população não afectada). Diversos factores podem justificar a existência de uma população não afectada, entre os quais:

- i. A sua situação socioeconómica. Parte da população pode ter recursos para obter o bem ou serviço em estudo. Por exemplo, se o problema for o acesso cuidados de saúde, um grupo com maior rendimento poderia dirigir-se a uma clínica privada.
- ii. A sua localização geográfica. É possível que parte da população da área de estudo more numa zona em que não exista a necessidade. Por exemplo, se a carência estudada é de água potável, parte da população pode morar numa área da cidade que já tenha um sistema de água potável e será, neste caso, população não afectada (não carenciada).
- iii. O seu sexo ou grupo etário. Em alguns tipos de carência, nem toda a população da área pode ser alvo, devido ao seu sexo ou ao grupo etário a que pertence. Por exemplo, se a carência for a de prestação de serviços de maternidade ou nascimentos, todos os homens, e mulheres, que não estão em idade fértil, serão população não carenciada.
- iv. Outros factores também podem definir a população não carenciada. Por exemplo, se o problema for a carência de irrigação para a agricultura, toda a população que não faça trabalhos na área agrícola vai ser considerada população não carente.

Uma vez identificada aquela parte da população de referência que apresenta a carência, a população afectada, é preciso estudar a possibilidade de atender ou não à necessidade de toda a população afectada, pelo menos numa primeira etapa. A população cuja necessidade será atendida pelo projecto ou programa será a **população alvo**, e a população afectada em que isso não ocorre, constitui a população adiada.

Os motivos pelos quais pode ser preciso adiar um determinado grupo da população afectada pelo problema podem ser diversos. Alguns deles podem ser:

- i. Restrição orçamental que leve a autoridade a definir prioridades de atenção de acordo com um determinado critério, por não dispor dos recursos para financiar a implementação ou operação de um projecto ou programa que atenda a toda a população carenciada.
- ii. Dispersão geográfica da população. Se existirem famílias que morem isoladas e longe do resto da população pode ser dispendioso, e não socialmente rentável, considerá-las no projecto (por exemplo, dar-lhes acesso a uma rede de água potável ou de electricidade).
- iii. Limitações ao tamanho do projecto. É possível que factores da tecnologia, da topografia da zona, de disponibilidade de insumos ou de pessoal, tornem inviável responder a toda a população carenciada (ver secção 7.2 Dimensionamento do projecto).

4.5.1 Projecção da população

Uma vez determinada a população afectada e a população alvo, será necessário realizar uma projecção da população até ao horizonte de avaliação do projecto³. Conforme mencionado acima, o INE de Moçambique tem no seu *site* a projecção de crescimento da população do país, ao nível do distrito, até o ano de 2040. Com base nessa informação, é simples fazer uma projecção da população carenciada na área de estudo, assumindo que a taxa de crescimento desta será a mesma que a estimada pelo INE para o distrito. Para tal, é suficiente aplicar uma regra de três simples.

³ O horizonte de avaliação e o período (anos) sob o qual será feita a estimação dos custos e benefícios para avaliar o projecto. É eleito dependendo das características do projecto e pode ir de 5 a mais de 30 anos.

Exemplo 4: Projecção da população 1

Considere um projecto localizado na Província de Cabo Delgado, no Distrito de Balama. O INE indica que no ano 2016 a população desse distrito é de aproximadamente 144,415 pessoas. Assuma que o projecto considerará a necessidade de uma escola para Cotopé, uma localidade 10 km ao norte de Balama, onde moram, de acordo com um estudo no terreno (assumimos a título de exemplo) 3,950 pessoas, das quais 1,410 são crianças em idade escolar. É necessário conhecer o crescimento estimado da população de Cotopé até o horizonte de avaliação no ano 2026.

Para conhecer a população estimada de crianças de Cotopé nos próximos anos, assumiremos que esta cresce à mesma taxa que a população do distrito de Balama. Para o ano 2017 o INE estima que a população do Balama será de 145,663 pessoas. Utilizamos então a “regra de três” para calcular o número aproximado de crianças em Cotopé no ano 2017:

$$N.^{\circ} \text{ de crianças em 2017} = \text{No. crianças em 2016} \times (\text{Pop. Balama 2017} / \text{Pop. Balama 2016})$$

$$N.^{\circ} \text{ de crianças em 2017} = 1,410 \times (145,663 / 144,415) = 1,422$$

O mesmo procedimento permite calcular a população aproximada de crianças até o ano 2026:

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Pop. Baleme	144,415	145,663	146,741	147,682	148,488	149,163	149,706	150,117	150,399	150,553	150,581
Crianças Cotepé	1,410	1,422	1,433	1,442	1,450	1,456	1,462	1,466	1,468	1,470	1,470

Não sendo possível estimar o crescimento da população como indicado acima, uma outra modalidade é utilizando a taxa de crescimento da população. Esta taxa obtém-se a partir do crescimento registado nos últimos anos, por exemplo, entre os dois últimos censos ou de outros estudos feitos em anos anteriores. A fórmula a utilizar é:

$$P_t = P_o(1 + T_x)^t$$

Sendo: P_t = população no futuro a t anos do ano 0.
 P_o = população no ano inicial (pode ser o ano actual) que é conhecida.
 T_x = Taxa média de crescimento da população.
 t = número de anos do ano 0 até o ano em que se quer calcular a população.

Para o cálculo da taxa T_x precisamos de dados de população de dois anos. A fórmula a utilizar é:

$$T_x = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{y}} - 1 \right)$$

Sendo: P_f = população no ano mais recente.
 P_i = população no ano inicial (mais antigo).
 T_x = Taxa média de crescimento da população.
 y = número de anos do ano “i” até o ano “f”.

No entanto, esta taxa histórica de crescimento deve ser utilizada com precaução. É preciso analisar as situações que podem ter influenciado a taxa de crescimento da população e que não estarão presentes nos anos seguintes. De igual modo, deve-se incluir o efeito (positivo ou negativo) que poderão ter outros projectos ou eventos com grande probabilidade de ocorrência (por exemplo, construção de uma grande indústria na área).

Se necessário, podem utilizar-se as fórmulas anteriores para projectar a população da área de estudo e a população afectada, mas no geral é suficiente projectar a população afectada (carente).

Exemplo 5: Projecção da população 2

Assuma que é preciso estimar a população feminina do distrito de Bárué de 2017 até 2025. As estatísticas do INE indicam que a população feminina no ano 2007 foi de 71,398, e que no ano 2013 alcançou 103,217 mulheres (então, $y=6$ anos). Usando a fórmula anterior calculamos a taxa de crescimento:

$$Tx = ((103,217/71,398)^{1/6} - 1) = 0,06335 \quad (6,335\%)$$

Utilizando a taxa Tx, é possível então estimar a população feminina do Bárué para os anos de 2017 até 2025. Para o ano 2017 ($t=4$) vai ser:

$$P_{2017} = P_{2013} (1+0.06335)^4 = 103,217 * 1.27853 = 131,966 \text{ mulheres}$$

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
População Feminina	131,966	140,326	149,216	158,670	168,722	179,411	190,777	202,864	215,716

4.6 Procura

Em economia, define-se procura como a quantidade de um bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir por um preço definido num mercado, durante um determinado tempo. A procura não é necessariamente igual ao consumo, uma vez que é possível que as pessoas desejem consumir um bem ou serviço e não possam fazê-lo por vários motivos, por exemplo pelo mesmo não se encontrar disponível.

A procura deve ser medida com quantidades adequadas que, em geral, se expressam em unidades do bem ou serviço por unidade de tempo. Por exemplo, litros de água potável por dia, consultas médicas por mês, viagens por dia, TEU (*standard container*) por dia, vagas por ano, toneladas por semana, etc.

A procura depende de vários factores, os quais são:

- i. Preço do bem ou taxa do serviço. Quanto maior o preço, menor será a quantidade procurada pela população. Isto é, em condições normais num mercado, a quantidade procurada será inversamente proporcional ao preço do bem em questão.

- ii. Renda da população requerente. Na maioria dos bens, quanto maior a renda da população maior será a procura. Por exemplo, se a renda da população aumentar, aumentará a procura de água potável e a procura de recolha de lixo.
- iii. Tipo de bem. A regra anterior não se aplica sempre. Existem bens cuja procura reduz, à medida que a renda da população aumenta. Estes são chamados bens inferiores. Um exemplo é a roupa usada ou de má qualidade; quando os consumidores aumentam a sua renda, procuram roupa nova e de melhor qualidade.
- iv. Preço dos bens substitutos e complementos do bem ou serviço. Se o preço de um bem complementar (que se consome juntamente com o bem em estudo) aumenta, a procura pelo bem em estudo diminui (maior preço do consumo conjunto). Por exemplo, se o preço do *diesel* aumentar, a procura de veículos a *diesel* reduzirá. Outra possibilidade é que se o preço de um bem substituto aumenta, a procura pelo bem em estudo também aumenta. Por exemplo, se o preço da carne aumentar, o consumo de frango aumentará.
- v. Gostos e costumes das pessoas. Inequivocamente, a procura depende do facto de as pessoas gostarem ou não de um bem. É particularmente importante estudar se existem usos ou costumes da população que possam afectar a procura de um bem que o projecto fornecerá. Por exemplo, se a população tem enraizado o costume de usar a medicina alternativa, a procura por cuidados num novo centro de saúde pode ser menor do que a esperada.
- vi. Sazonalidade e clima. A procura pode variar muito dependendo da estação do ano e das condições climáticas. Por exemplo, num projecto de irrigação, a procura de água será maior no período da plantação e crescimento do cultivo e reduzirá se houver chuva.
- vii. População e crescimento demográfico. A procura total e o seu incremento no tempo vai depender da população e do seu aumento. Mais pessoas procuram mais bens e serviços.

Considerando os factores que afectam a procura, o método mais utilizado na estimativa da procura assenta no consumo médio *per capita* (individual) ou por família. Este será afectado pelos seis primeiros factores mencionados acima e expressa-se como uma taxa de consumo *per capita* (ou por família) do bem ou serviço.

Para obter a taxa de consumo *per capita*, pode-se utilizar os registos históricos do consumo de uma população com características semelhantes que dispõem, já há algum tempo, do bem ou serviço. Este método é útil para estimar a taxa de consumo *per capita* de bens como água potável, sistema de esgoto, electricidade, recolha de lixo, etc. Outra alternativa é utilizar inquéritos a potenciais utilizadores para determinar a sua procura pessoal.

Conhecida a taxa de consumo *per capita*, ao multiplicá-la pela população, obtém-se o total da procura do bem ou serviço em questão.

$$\text{Procura} = \text{Taxa de consumo per capita} * \text{População}$$

Em certos casos, é possível determinar uma relação matemática entre a procura e as variáveis que a determinam, tais como: preço, renda, preços de bens substitutos e complementares, sazonalidade, etc. A dificuldade deste método é a necessidade de uma base de dados fiável e de se realizar um estudo econométrico que permita determinar a função mais adequada para representar a procura.

Em projectos de transporte, utilizam-se também modelos para a estimativa da procura que simulam o comportamento dos fluxos sobre uma rede de transporte. O seu uso é frequente em redes viárias interurbanas e urbanas. Já no caso de portos utilizam-se modelos de simulação que permitem considerar a chegada aleatória de barcos de acordo com o tipo de carga. Contudo, esses modelos são muito especializados e a análise dos mesmos afasta-se do âmbito deste manual.

4.6.1 Projecção da procura

Tanto para o dimensionamento do projecto como para a avaliação, é preciso realizar uma projecção da procura do bem ou serviço em estudo. O aumento da procura ao longo do tempo ocorre por dois motivos: por um lado, o aumento da população provoca um aumento do total da procura e, por outro lado, o consumo individual (*per capita* ou por família) geralmente também aumenta ao longo do tempo, podendo aumentar durante todo o período do projecto ou rapidamente nos primeiros anos até alcançar o nível de estabilização, de acordo com o tipo de bem ou serviço. Portanto, a previsão da procura implica calcular o total da procura por período "t" até ao horizonte de avaliação.

Uma primeira possibilidade para fazer a projecção da procura é assumir que o consumo *per capita* se mantém constante nos próximos anos. De notar que a taxa de consumo *per capita* não varia. Nesse caso, a procura pode ser calculada de forma simplificada mediante a seguinte fórmula.

$$Dt = C * Pt$$

Sendo: Dt = Procura no ano "t"⁴
C = Taxa de consumo *per capita*
Pt = população do ano "t".

Ainda que simples, esta fórmula é adequada para várias tipologias de projecto. Por exemplo, nas escolas cada criança precisa de uma vaga na escola e isso não irá sofrer alteração no futuro.

A segunda possibilidade na projecção da procura é o caso em que o consumo *per capita* varia nos próximos anos, devido a alterações nos factores que afectam a procura. Nesse caso, a procura total pode ser calculada mediante a seguinte fórmula:

$$Dt = Co (1 + y)^n * Pt$$

Sendo: Dt = Procura no ano "t"
Co = Taxa de consumo *per capita* no ano base da projecção
Pt = população do ano "t"
y = Taxa de crescimento médio anual da taxa de consumo *per capita*
n = número de anos de ano "o" ate o ano "t" (t-o)

⁴ Utilizamos "D" para a procura (*Demand*) para não confundir com a população "P".

ATENÇÃO: A simples extrapolação das tendências históricas (procura em função do tempo) envolve assumir que, no futuro, os elementos e circunstâncias que moldaram a forma da procura continuam a comportar-se da mesma forma. Se assim não for, deverão ser estudadas as possíveis mudanças da procura derivadas de mudanças nos factores que a geraram.

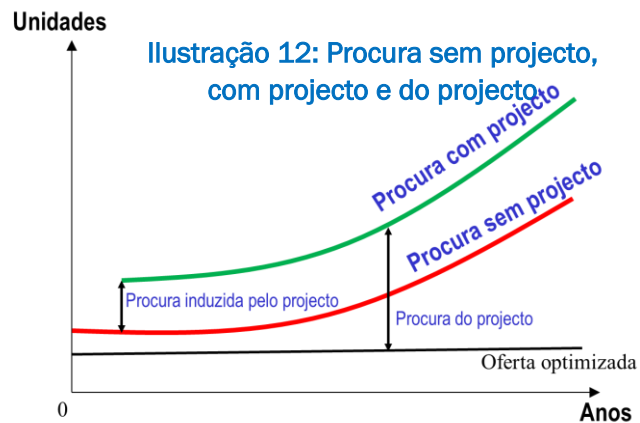
A estimativa da procura pode ter complexidades que tornam os métodos acima apresentados insuficientes. Pode acontecer que o projecto modifique a procura observada, caso em que é possível identificar:

- A procura gerada. Pode dar-se o caso de as características do bem ou serviço que o projecto irá fornecer gerarem um aumento na procura devido a melhores características do bem ou serviço. Por exemplo, a melhoria do transporte público pode gerar procura ao melhorar a comodidade dos machibombos, a sua segurança, a pontualidade ou a redução dos tempos de viagem.
- A procura transferida. Neste caso, a procura aumenta porque os utilizadores (consumidores) mudam o seu padrão de consumo devido ao projecto. É frequente em redes de viabilidade (urbana ou rural), onde a melhoria de uma via pode implicar que os condutores, que utilizavam outras vias, escolham agora a via melhorada.
- Pode também existir procura induzida. Esta é uma procura acima da procura normal dos consumidores, induzida pelo fornecedor do bem ou serviço mediante, por exemplo, a publicidade. É um caso muito pouco provável em projectos públicos.

É, então, preciso distinguir a procura sem projecto da procura com projecto. Esta pode ser maior do que a procura sem projecto devido à procura gerada ou transferida (não vamos considerar casos de procura induzida para projectos públicos). A estimativa da procura gerada e da procura transferida não é simples. Requer a utilização de modelos de simulação ou de pesquisas para as estimar. Uma alternativa é não as estimar, caso não sejam muito significativas, e incluir na análise de sensibilidade um estudo do impacto nos indicadores do projecto de variações na procura (consulte a secção 13.2.3 do manual).

Também se deve estimar a procura para o projecto, a qual pode ser diferente da procura sem projecto e a procura com projecto (veja a Ilustração 12).

A procura sem projecto será a procura estimada na área de estudo. A procura com projecto será igual à procura sem projecto mais a procura gerada e a procura transferida. A procura do projecto (procura insatisfeita que o projecto deverá atender) será a



diferença da procura com projecto e a oferta otimizada, isto é, o défice (veja a secção seguinte).

Porém, o projecto nem sempre responderá à procura insatisfeita (défice). Diversos factores podem limitar o tamanho do projecto (veja a secção 7.2) e, em consequência, a sua capacidade para responder a toda a procura insatisfeita.

4.7 Défice

O défice é a diferença entre a procura e a oferta. Reflecte as necessidades de bens ou serviços da população afectada pelo problema. A sua determinação pode ser muito simples: a diferença entre a procura total e a oferta otimizada para cada ano do período de avaliação.

$$Défice_{ano\ t} = Procura\ total_{ano\ t} - Oferta\ otimizada_{ano\ t}$$

O défice também pode ser qualitativo, isto é, a população dispõe do bem ou serviço, mas com deficiências na qualidade, violação dos regulamentos, insegurança, etc. Nestes casos, o estudo da oferta tem que determinar qual é a oferta que pode ser oferecida, cumprindo com a qualidade desejada, os regulamentos ou normas, e a segurança. A diferença entre a quantidade que pode ser fornecida, respeitando as normas e a qualidade, e a procura será o défice.

5 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE PROJECTO

No quinto capítulo do manual foi analisada a metodologia para gerar alternativas de projecto. No sexto apresentou-se o levantamento de informação que permitirá definir melhor e avaliar a viabilidade das diferentes alternativas de projecto. Este capítulo, por sua vez, tem como objectivo proceder à análise entre as alternativas de projectos já definidas.

Ao estudar e analisar as opções de projecto que permitem resolver o problema identificado, como primeira alternativa é preciso sempre estudar a denominada optimização da situação actual. Em seguida, devem eliminar-se as alternativas identificadas que são inviáveis por motivos técnicos, orçamentais, legais ou outros. As alternativas viáveis passarão para a fase de avaliação, a fim de determinar qual delas é a mais eficiente do ponto de vista socioeconómico.

Assim, os temas a abordar nesta secção são:

- A optimização da situação actual.
- O dimensionamento do projecto.
- O estudo de localização do projecto.
- Análise da tecnologia a utilizar.
- Estudo dos impactos ambientais do projecto.
- Análise das partes envolvidas.
- Identificação dos riscos.
- Viabilidade e sustentabilidade do projecto.

É importante considerar que no manual se apresentam os temas anteriores com a linearidade de um texto, ou seja, um depois do outro. Mas, na prática, todos os temas anteriormente indicados, com excepção da optimização da situação actual, estão inter-relacionados e não é necessário tratá-los na ordem acima mencionada.

5.1 Optimização da situação actual

A optimização da situação actual corresponde à situação actual melhorada por medidas de baixo custo que possam aumentar a oferta, eliminando parcial ou totalmente o problema. O seu objectivo é otimizar o aproveitamento dos recursos disponíveis na actualidade, evitando ineficiências, podendo, assim, mudar significativamente o dimensionamento do projecto e evitar o excesso na estimativa de benefícios. Não considerar a situação sem projecto optimizado como base da avaliação, seria correr o risco de atribuir ao projecto benefícios que não lhe correspondem, uma vez esses mesmos benefícios, ou a uma parte deles, poderiam também ser obtidos se ele não for executado.

Entre as medidas que podem ser consideradas para a optimização da situação actual, encontram-se as seguintes:

- Investimentos menores, tais como melhorias, ampliações ou reparações da infraestrutura ou equipamento existentes.
- Medidas de gestão ou administrativas e de capacitação do pessoal
- Trabalho conjunto com a comunidade ou sector privado

Um bom ponto de partida para a optimização da situação actual é o estudo da oferta, explicado na secção 6.2. Nessa análise identifica-se qual dos factores de produção restringe mais a oferta: a infraestrutura, os equipamentos ou o pessoal.

Se a infraestrutura for o factor mais restritivo, pode-se estudar como melhor utilizar a infraestrutura disponível. Por exemplo, alargar o seu horário de utilização (caso dos espaços de atendimento ao público), ou pequenos reparos que permitam o aproveitamento da infraestrutura não utilizada actualmente. Outro exemplo é o caso de congestão das vias urbanas, onde a proibição do estacionamento numa determinada rua pode duplicar a sua capacidade de fluxo de veículos.

Caso o equipamento seja o factor mais limitativo, a optimização da situação actual pode contemplar reparos nos equipamentos em mau estado e que, de momento, não estão em uso, investimentos menores nos equipamentos para aumentar a sua capacidade, ou aquisição de novo equipamento (porém, se o custo for alto, deve ser considerada uma alternativa de projecto).

Se o factor mais restritivo da oferta for o pessoal, deve-se estudar aumentar a capacitação do pessoal ou a produtividade do pessoal existente. O aumento de produtividade pode ser alcançado através da oferta de capacitação ao pessoal, criando uma estrutura de incentivos apropriada ou estendendo os horários de trabalho (se for possível).

Exemplo 6: Optimização da situação actual

Possíveis medidas para a optimização da situação actual:

- Trocar as tarefas que algum pessoal realiza por outras; passar de tarefas com excesso de pessoal a tarefas onde haja falta de pessoal.
- Alocar funcionários de uma localidade a outra.
- Contratação de pessoal adicional para apoiar as áreas com défice.
- Aumento do número de horas de trabalho (saúde, escritórios do sector público que atendem a população).
- Realocação da população (se for possível) de um centro de atenção para outro ou de residência, caso seja muito dispendioso solucionar o seu problema na localização actual (pode ser uma alternativa de projecto)
- Mudanças no uso da infraestrutura, como alteração nos sentidos de trânsito na rede rodoviária urbana, ou destinar um espaço subutilizado ou edifícios públicos a novos usos, mais eficientes.
- Adaptação de gabinetes ou salas para novos usos, que permitam aumentar a oferta.
- Redistribuição de equipamentos de localizações em que é subutilizado a localizações com défice.
- Pequenos reparos de infraestruturas, tais como troca de vidros partidos, substituição de secções do telhado, reparos na tubagem, etc.
- Reparos de equipamentos, que não estão em uso actualmente, sempre que seja possível, a baixo custo.
- Educação de utilizadores, para um melhor aproveitamento da oferta existente.
- Capacitação do pessoal, com o propósito de aumentar a sua produtividade.
- Informatização de processos, para um atendimento melhor e mais eficiente da população ou incremento da eficiência do pessoal.
- Cooperação entre os sectores público e privado, ou com a população para alcançar um aumento da oferta.

As medidas de optimização da situação actual permitem diminuir parte do défice calculado, portanto a dimensão e os custos do projecto podem ser inferiores “aos previstos inicialmente”. Além disso, os benefícios atribuíveis ao projecto também podem variar, uma vez que parte do problema já poderá estar resolvida. Porém, é pouco frequente que a optimização da situação actual consiga responder a toda a procura insatisfeita, isto é, solucionar o problema.

5.2 Dimensionamento do projecto

Um primeiro aspecto a analisar no estudo das alternativas de projecto é definir o seu tamanho. Este refere-se à capacidade de produção do bem ou serviço pela alternativa de projecto. Neste ponto, é importante lembrar que pode estar a ser analisada e avaliada mais do que uma alternativa de projecto. No resto do capítulo falaremos sempre do “projecto”, mas deve-se entender como cada uma das alternativas de projecto ou programa que é analisada.

Para definir o tamanho de um projecto é preciso utilizar unidades físicas ou de serviço que indiquem a sua capacidade de oferta. Em geral, o número de produto (bem ou serviço) por unidade de tempo é a medida mais indicada. No entanto, em certos casos, pode ser necessária mais de uma unidade para melhor definir a capacidade do projecto ou para indicar a capacidade de partes do projecto. Por exemplo, num aeroporto será necessário indicar a capacidade para serviço de passageiros, de aeronaves e manipulação de bagagem.

Noutros casos, não é apropriada uma unidade relacionada com o tempo, então devem utilizar-se unidades absolutas. Por exemplo, o número de assentos num estádio.

Exemplo 7: Medidas de capacidade de um projecto

Projecto	Unidade para definir a sua capacidade
Água potável	Litros por segundo ou metros cúbicos por dia
Aeroporto	Passageiros por dia ou por hora
	Descolagens e aterragens por dia
	Malas por hora
Recolha e descarte de lixo	Toneladas por dia
Escola ou Universidade	Número de vagas
Ferrovias	Toneladas por ano
Hospital	Atendimentos por dia
	Número de leitos
Irrigação	Hectares regados
	Metros cúbicos (ou litros) por segundo
Projectos eléctricos	Quilowatt/hora
	Megawatts
Produção agrícola	Toneladas por ano ou por ciclo de sementeira/colheita
Porto	Toneladas por hora ou por dia
	TEUs/ano ou TEUs/metro lineal de atracação/ano
Rodovias	Veículos por dia
Vias urbanas	Veículos equivalentes por dia

A variável principal que determina o tamanho do projecto é o défice que se espera responder com o projecto (a procura da população alvo). No entanto, existem outros factores que podem influenciar a decisão do tamanho do projecto.

5.2.1 Alguns factores determinantes da dimensão do projecto

1. População afectada e défice. Conforme mencionado acima, este é um dos factores mais importantes para decidir a capacidade (dimensão) do projecto. Normalmente, deseja-se responder a toda a procura insatisfeita - necessidades da população afectada - com o projecto. Mas factores, tais como os indicados a seguir, podem limitar o tamanho do projecto e tornar inviável atender a toda a população carente.
2. Financiamento disponível para investimento e operação. A disponibilidade de recursos é, em geral, a maior limitação para que um projecto possa responder a todo o défice. Contudo, não se deve analisar somente a disponibilidade de recursos para a etapa de investimento, é preciso estudar as necessidades de recursos para a operação e a manutenção do projecto. Pois, se não se dispõe dos mesmos, o projecto é rapidamente abandonado e os recursos investidos serão apenas custo, sem benefícios.
3. A tecnologia utilizada. Conforme o caso, a tecnologia pode ser uma limitação ao tamanho do projecto ou pode obrigar a dimensionar a oferta. Por exemplo, o fluxo estimado numa nova estrada pode ser de 700 veículos por hora em ambos os sentidos, mas a capacidade de uma faixa de 3,5 metros de largura é de até 2000 veículos por hora. Caso se construa uma estrada com uma faixa em cada sentido, a sua capacidade será muito superior à procura, mas não é tecnicamente recomendável construir faixas de um metro de largura. Em outros casos a tecnologia pode limitar a capacidade do projecto, por exemplo num ferry.
4. Localização do projecto. A localização do projecto pode limitar o seu tamanho por não contar, por exemplo, com espaço suficiente. Neste caso, se for fundamental uma maior capacidade, poderia ser estudada a aquisição de prédios vizinhos para ter mais espaço.
5. Disponibilidade de insumos. Para a fase do investimento e para a fase de operação são necessários diversos insumos. A disponibilidade destes pode limitar a capacidade de um projecto. Por exemplo, a capacidade de geração hidroeléctrica será limitada pela disponibilidade de água e pela altura da queda.
6. Flutuações e sazonalidade da procura. A procura em alguns projectos pode variar muito durante o ano. Nesse caso, é preciso decidir se a capacidade do projecto deve ser suficiente para a maior procura esperada ou para uma procura menor. A resposta vai depender da tipologia de projecto. Por exemplo, um projecto eléctrico deve ser dimensionado para a maior procura esperada no período de análise, ao passo que um centro de saúde será dimensionado para um valor intermédio entre o mínimo e o máximo.
7. Risco associado ao projecto. No caso de projectos muitos arriscados, é normal experimentar primeiro com um projecto pequeno (projecto-piloto), e caso este tenha sucesso, inicia-se um projecto de maior capacidade. Um exemplo é a introdução de um novo tipo de cultivo agrícola.
8. Economias de escala. A economia de escala é uma situação na qual para maiores níveis de produção o custo por unidade é menor. Nestes casos prefere-se um projecto de tamanho maior para reduzir os custos unitários. Um exemplo é a geração eléctrica.
9. Capacidade de gestão. Para decidir o tamanho do projecto deve-se considerar também a capacidade da instituição responsável (ou das instituições) para gerir o projecto nas fases

de investimento e de operação. Na fase de investimento, pode ser contratada consultoria para a implementação, já no caso da operação, a instituição responsável deve ter a capacidade para gerir o projecto. Se não for o caso, pode-se limitar o tamanho do projecto ou, se for possível, criar na instituição as capacidades requeridas.

5.2.2 A evolução do tamanho do projecto

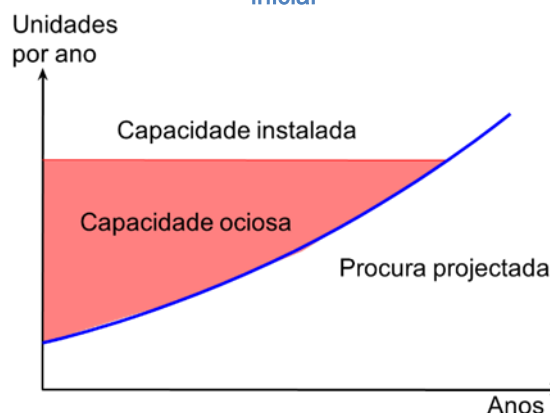
A capacidade de oferta de bens ou serviços de um projecto não é sempre igual ao défice. Como foi mencionado acima, diferentes factores afectam o tamanho do projecto e resultam em capacidades superiores ou inferiores de responder à procura. Por outro lado, a procura insatisfeita não é sequer constante no tempo, podendo aumentar com o crescimento da população ou com aumentos na renda. Isto dá origem a diversas situações na relação da procura com a oferta do projecto. De seguida, apresentam-se quatro situações possíveis nesta relação entre a procura e a oferta do projecto.

1. Alta capacidade instalada no início do projecto.

Uma primeira possibilidade é que o projecto seja desenhado e construído com uma capacidade superior ao défice actual e dos anos próximos. Nesta situação, é gerada uma grande capacidade ociosa no início do projecto. Existe um custo em infraestrutura ou equipamento que não é utilizado na totalidade. No entanto, é uma situação que se justifica em projectos que têm um alto custo de investimento inicial e que não permitem flexibilidade para a construção da infraestrutura por etapas.

Exemplos de projectos em que esta situação ocorre são as estradas, as barragens, as pistas de aterragem e descolagem dos aeroportos e os berços de um novo porto.

Ilustração 13: Projectos com alta capacidade inicial

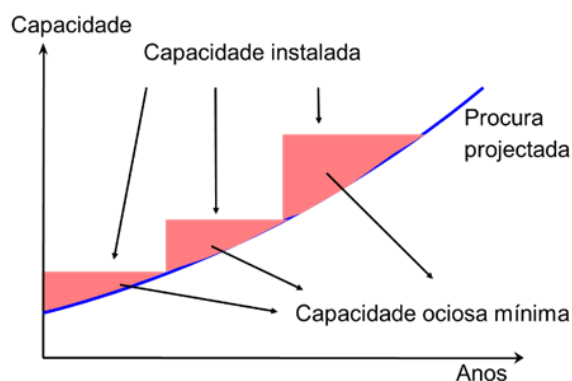


2. Expansão faseada da capacidade do projecto.

Neste caso aproveita-se a flexibilidade de crescimento da infraestrutura e do equipamento para espaçar o investimento. O projecto é construído e posto em operação por etapas, aumentando, a cada estágio, a sua capacidade de geração de bens ou de serviços. Desta forma, reduz-se a capacidade não utilizada do projecto e, ao adiar investimento, há igualmente redução do valor actual dos custos (ver secção 10.4.1).

Exemplos de projectos que podem ser implementados por etapas são as escolas ou

Ilustração 14: Projectos com expansão faseada

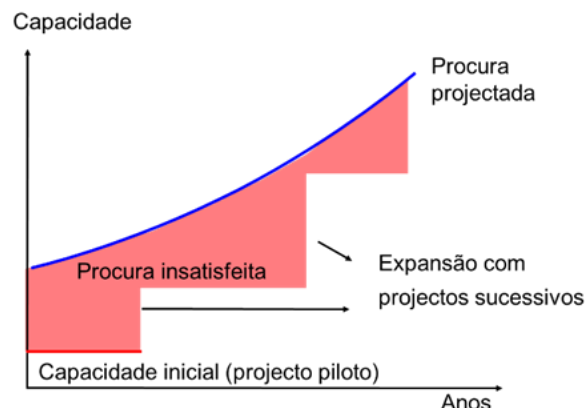


universidades, uma central de geração de electricidade com turbinas de gás e um sistema de irrigação.

3. Projectos com tamanho inicial inferior à procura ou muito baixo.

Existem situações em que há uma grande incerteza sobre os resultados de um projecto por ser uma tecnologia ou metodologia de trabalho que será aplicada pela primeira vez no país ou nas condições locais. Nessas situações não é aconselhável, por ser muito arriscado, fazer um grande investimento. Opta-se por um pequeno projecto (projecto-piloto), que permita estudar os resultados que podem ser obtidos, antes de investir mais recursos. Um exemplo pode ser a introdução de um novo tipo de cultivo numa zona agrícola.

Ilustração 15: Projectos com baixa capacidade inicial



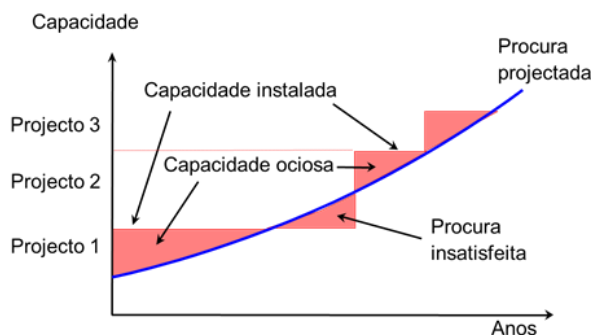
Pode também acontecer que limitações ao tamanho do projecto, como as descritas no início desta secção, não permitam responder a toda a procura insatisfeita com apenas um projecto, sendo necessária uma expansão lenta da capacidade de geração de bens ou serviços com sucessivos projectos. Um exemplo comum em países em desenvolvimento é a expansão gradual das redes de água potável nas cidades.

Nos dois casos descritos, existirá uma procura inicial que não será satisfeita pelo projecto e que terá que ser considerada em novos projectos futuros.

4. Programa de investimentos.

Projectos de grande complexidade e de alto custo requerem estudos prévios (pré-Viabilidade e Viabilidade e plantas de arquitectura e de engenharia. Assim como processos de licitação e negociação, que podem demorar vários anos, inclusive até 10 anos ou mais. Um exemplo são as centrais geradoras de electricidade.

Ilustração 16: Programa de investimentos



Nestes casos é necessário um planeamento a longo prazo (20 anos ou mais) para iniciar com a devida antecipação os estudos dos projectos, a fim de responder oportunamente à procura. No caso do sector eléctrico, os países podem sofrer crises de abastecimento, que representam um elevado custo para a economia, se não se prepararem programas de investimentos, que se ajustem da melhor forma possível às projecções de procura a longo prazo.

5.3 Selecção da localização do projecto

Alguns projectos têm possíveis localizações muito limitadas, mas outros têm flexibilidade na selecção de uma localização que maximize os benefícios para o país ou a comunidade local.

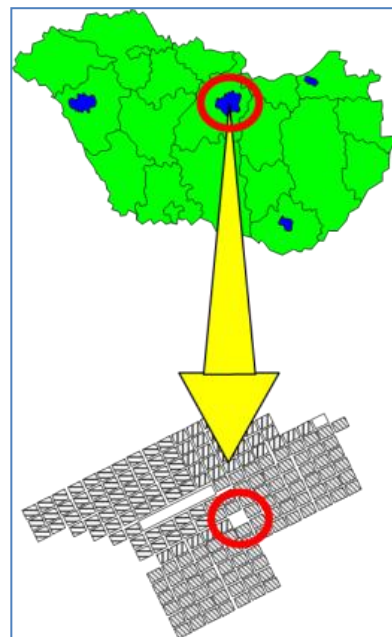
Nestes casos é preciso determinar:

- A macro localização
- A micro localização

A macro localização refere-se a seleccionar uma área numa zona ampla (por exemplo, uma província), na qual o projecto possa ser localizado. Por exemplo, se o projecto é para criar um centro de pesquisa e formação agrícola, este poderia ser localizado em qualquer das províncias de Moçambique. Porém, considerando a quantidade de exportações agrícolas de tamanho médio nas províncias, a macro localização eleita poderia ser, por exemplo, a Província de Inhambane e a localidade de Quissico.

A micro localização refere-se a seleccionar, dentro da área definida na macro localização, o terreno específico em que será localizado o projecto. Continuando com o exemplo anterior, na Província de Inhambane poderia ser seleccionado como sede do centro de pesquisa e formação agrícola, um prédio na localidade de Quissico à beira da estrada N1.

Ilustração 17: Macro e micro localização



Apesar de o critério principal para seleccionar a localização ser a maximização dos benefícios líquidos do projecto, outros aspectos, tais como a disponibilidade de serviços básicos, as vias de comunicação e meios de transporte disponíveis, planos directores ou regulamentos, e o impacto ambiental vão influenciar na selecção do local. Os factores que podem influir na selecção do macro e micro localização são analisados a seguir.

5.3.1 Factores que podem afectar a selecção da localização de um projecto

1. Localização da população-alvo. Em projectos cujo objectivo é fornecer um serviço à população carenciada, estes terão sempre a tendência de se localizar perto da população-alvo, facilitando assim o acesso ao serviço. Por exemplo, um posto de saúde ou um mercado.
2. Equidade. Na procura de uma maior equidade para a população de uma área, entre duas localizações próximas da população-alvo, dá-se preferência àquela que fica mais próxima da população que tenha as maiores carências (mais pobre), a fim de facilitar o seu acesso aos serviços.
3. Localização de matérias-primas ou suplementos. Projectos tais como uma hidroeléctrica, uma barragem ou uma serralharia, iriam localizar-se na zona onde estão os insumos ou perto destes, para que possam funcionar e/ou reduzir os custos de transporte.
4. Estradas e transportes disponíveis. Aqueles projectos que precisam de acessibilidade para maximizar o acesso aos bens ou serviços da população numa área extensa, devem

localizar-se em pontos em que as estradas existentes e os meios de transporte permitam um acesso fácil, por exemplo centro de saúde para atendimento de emergências.

5. Segurança. Um aspecto que pode ser de muita importância para seleccionar a localização de um projecto é a segurança das instalações do projecto. Não se deve estabelecer um projecto em áreas inundáveis, com perigo de deslizamentos de terra, ou de outros riscos de origem natural ou causados pelo ser humano.
6. Infraestrutura e serviços básicos. Muitos projectos precisam destes elementos para melhor oferecer um serviço, por exemplo uma escola, precisa da disponibilidade de água potável, de um sistema de esgoto e de electricidade. Dá-se preferência, nesses casos, a locais que tenham a infraestrutura básica necessária. Mas, se esta não está presente, pode-se construir a infraestrutura necessária ou utilizar sistemas alternativos, cujo custo deverá ser considerado no projecto.
7. Topografia e qualidade do solo. Em geral preferem-se localizações com topografia plana e com boa qualidade do solo. Caso contrário os custos do projecto serão maiores. Além disso, em certos casos, a localização do projecto é totalmente condicionada pela topografia, por exemplo no caso da parede de uma barragem ou de uma estrada nas montanhas.
8. Clima. As características climáticas, tais como temperatura, precipitação, ventos e horas de sol afectarão a localização de projectos como a introdução de novos cultivos agrícolas e centrais eléctricas eólicas ou solares.
9. Saneamento ambiental. Más condições de salubridade do ambiente podem fazer com que não seja aconselhável a localização na área afectada de projectos como uma escola, um mercado ou um posto de saúde.
10. Impacto ambiental. Os projectos que geram impacto ambiental negativo, por exemplo por serem muito barulhentos, emitirem maus odores ou criarem poeira no ar ou fumos terão que ser localizados longe da população. Caso contrário, devem ser incluídas medidas de redução dos impactos negativos e o seu custo deve ser considerado na avaliação.
11. Planos reguladores e normas. Estes serão restritos, em certos casos, a determinadas micro localizações dos projectos, por se tratar de actividades não permitidas na área.
12. Tendências geográficas de desenvolvimento. Em áreas de rápido desenvolvimento urbano ou de novos desenvolvimentos agrícolas, é preciso estudar a tendência de ocupação de solo, a fim de localizar o projecto na direcção do desenvolvimento. Assim, com o passar do tempo, o projecto não ficará mal posicionado em relação à procura.
13. Custo da terra. No caso de Moçambique, a terra é propriedade do Estado e não pode ser vendida, ou por qualquer outra forma, alienada, hipotecada ou penhorada. No entanto, existem direitos de uso e aproveitamento da terra conferidos a pessoas singulares ou colectivas. No caso em que ditos direitos sejam afectados por um projecto, será necessária uma compensação às pessoas afectadas, o que representa um custo que deve ser considerado para a avaliação do projecto e da sua localização.
14. Tamanho e tecnologia. Obviamente um projecto de maior tamanho necessita de um espaço maior para a sua localização e é possível que algumas opções tenham que ser descartadas por não poderem acomodar um projecto de grandes dimensões. Tanto a

tecnologia utilizada, quanto o tamanho do projecto podem variar, e ambos os factores afectarão a selecção da localização. Por exemplo, para o tratamento de esgotos, um sistema na base de lagoas de tratamento necessitará de muito mais espaço do que um sistema de estação de bombeamento e emissário submarino para lançar os esgotos no mar.

15. Políticas de descentralização. Caso no País se implemente uma política de desconcentração, poder-se-ia tentar localizar projectos fora das áreas de maior população e actividade económica, com vista a fomentar o desenvolvimento de outras zonas do país, sendo este um factor de macro localização.
16. Preservação do património. Pode acontecer que um projecto, por exemplo uma estrada, possa afectar áreas de valor patrimonial, como construções antigas, áreas de valor arqueológico, ou monumentos naturais. Nesses casos procura-se modificar o traçado da estrada (a sua localização) para preservar os locais.
17. Aspectos culturais. Usos e costumes das comunidades na área de estudo podem afectar as possíveis localizações do projecto. Por exemplo, se existe uma árvore no sítio proposto para o projecto, que é utilizada por parte da comunidade para a comunicação dos anciãos com os antepassados, dever-se-ia procurar uma localização alternativa.
18. Pressões políticas ou sociais. Este não é um aspecto técnico, mas é frequentemente relevante na tomada de decisões sobre a localização de projectos. O recomendável é fazer uma boa análise das partes interessadas no projecto, para, assim, evitar que este tipo de pressão surja inesperadamente no processo final de desenho ou no início da implementação do projecto, podendo, nesse caso, representar custos altos para a iniciativa.

No estudo da localização do projecto é importante ter presente que, dos factores anteriormente indicados, nem todos são relevantes para todos os projectos. Dependendo das características do projecto, alguns factores terão menos importância, podendo inclusive ser irrelevantes, enquanto outros podem condicionar a macro ou a micro localização do projecto. Nesse sentido os factores de posicionamento podem ser classificados em:

- Factores determinantes: aqueles que têm que estar presentes, se forem positivos para o projecto; ou que não devem existir no local eleito para o projecto, se forem negativos para o mesmo.
- Factores desejáveis: aqueles que permitem eleger entre dois ou mais locais que cumprem com todos os factores determinantes.

Quais os factores que são determinantes e quais são desejáveis vai depender do tipo de projecto. Por exemplo, num micro gerador hidroeléctrico, a disponibilidade da queda de água é determinante e a proximidade ao centro de consumo é desejável.

5.4 Selecção da tecnologia

A maioria dos projectos requer a aquisição de equipamentos, que podem ter diferentes alternativas tecnológicas. Mesmo em projectos muito simples existem alternativas tecnológicas. Por exemplo, uma casa pode ser construída de barro, de madeira, de blocos ou de betão armado, entre outros materiais.

Do ponto de vista da tecnologia, deve-se analisar, em primeiro lugar, se as tecnologias sugeridas para o projecto (equipamento ou infraestrutura) cumprem com os requisitos necessários para a sua utilização na área de estudo e, em seguida, avaliar qual é a melhor alternativa.

Sugere-se iniciar a análise da tecnologia pela compilação da informação necessária para auxiliar na decisão mais adequada, sobretudo se os equipamentos a adquirir forem complexos. Entre os aspectos relevantes a considerar, destacam-se os seguintes: confiança no fornecedor, assistência técnica disponível, pessoal capacitado para o seu funcionamento, disponibilidade de insumos e acessórios, taxa de obsolescência, necessidade de reabilitação ou ampliação da infraestrutura para a sua instalação, entre outros. A seguir apresentam-se factores que devem ser considerados para decidir sobre a melhor tecnologia para o projecto.

5.4.1 Factores incidentes na selecção da tecnologia

1. Financiamento. Tecnologias mais avançadas são desejáveis, mas em geral são de maior custo e pode dar-se o caso de não se dispor do financiamento necessário para a sua aquisição. Por exemplo, um metro é mais avançado do que um sistema de autocarro em vias isoladas, no entanto o metro tem muito mais custos e muitas vezes não é financiável.
2. Tamanho e desenvolvimento. A procura pode condicionar a escolha da tecnologia mais adequada, uma vez que diferentes tecnologias têm diferentes capacidades. O metro tem maior custo do que o sistema de autocarro, no entanto tem uma capacidade muito maior de transporte de passageiros por hora.
3. Economias de escala. Dependendo da procura, algumas tecnologias podem oferecer economias de escala (menor custo por unidade do bem ou serviço). Por exemplo, o custo por tonelada transportada em distâncias longas é menor se for de barco do que por ferrovia, e menor nesta do que por camião.
4. Localização. Como foi mencionado acima, a tecnologia afecta a localização e vice-versa, a localização pode também afectar a tecnologia. Por exemplo, o tipo de fundações de uma infraestrutura vai depender das características do solo da localização do projecto.
5. Impactos ambientais. Os impactos ambientais de um projecto dependerão da tecnologia seleccionada e isso condicionará a escolha da melhor alternativa tecnológica. Uma tecnologia com grande impacto ambiental, como o tratamento de esgotos em lagoas de tratamento, não será apropriada numa área urbanizada devido aos maus odores que emite.
6. Clima. As condições climáticas definem, em alguns casos, a tecnologia que pode ser utilizada para responder à população afectada. Por exemplo, só poderá ser utilizado um sistema de comunicações que utilize energia solar como fonte, se houver luz solar suficiente na área.
7. Género. Na pesquisa da igualdade de acesso aos serviços de um projecto para as mulheres e os homens, deve-se considerar este aspecto na selecção da tecnologia e dos equipamentos a utilizar.
8. Segurança. Na análise, é preciso estudar se existem riscos com a utilização dos equipamentos ou da tecnologia proposta, que possam surgir na instalação dos

equipamentos ou na sua operação. Deve, igualmente, ser avaliado se os riscos são aceitáveis ou não.

9. Usos, costumes e cultura. A tecnologia seleccionada deve ser adequada aos usos e costumes da população carenciada, para que seja aceite pelos potenciais beneficiários. Mesmo tecnologias tão simples como um arado mecanizado podem não ser aceites em culturas que consideram a terra como mãe.
10. Insumos necessários. Diferentes tecnologias podem requerer insumos distintos e pode acontecer que algum deles não esteja disponível na área de estudo. Deve-se verificar se todos os insumos requeridos pela opção tecnológica estão disponíveis na zona.
11. Interesse em utilizar insumos locais. Na selecção da tecnologia pode-se também fomentar o interesse pela utilização de insumos locais, por exemplo carvão para uma central eléctrica.
12. Número de fornecedores e confiança nos mesmos. Novas tecnologias podem ser muito atractivas, mas é importante verificar a existência de fornecedores devidamente qualificados na área de estudo ou nas proximidades. Pode ser necessário obter o apoio na instalação dos equipamentos ou peças para a manutenção e deve existir a opção ter acesso aos mesmos prontamente.
13. Serviço técnico. Em caso de falha dos equipamentos, é importante poder repará-los em curto prazo, para que possam continuar a prestar serviços à comunidade. Este aspecto deve ser assegurado pela verificação das condições do serviço técnico disponível para os equipamentos que sejam adquiridos.
14. Experiência acumulada. É também importante para a selecção do equipamento, considerar a experiência do pessoal no uso do equipamento propostos para o projecto. É desejável uma maior experiência, pois facilitará a adopção dos equipamentos pelo pessoal que irá utilizá-los. Mas, se for recomendável a utilização de uma nova tecnologia por outros factores, deve-se incorporar no projecto actividades de capacitação para o pessoal que utilizará os equipamentos.
15. Obsolescência. É bom ter pessoal com experiência no uso dos equipamentos e fornecedores conhecidos e confiáveis que ofereçam um bom serviço técnico, mas isso não deve ser uma razão para a utilização de equipamentos tecnologicamente obsoletos. Deve-se verificar quais são as tendências a nível mundial com o tipo de equipamentos proposto e procurar um bom equilíbrio entre a novidade tecnológica, o custo dos equipamentos e a experiência na sua utilização.
16. Emprego gerado. Existem, para o mesmo fim, tecnologias mais e menos exigentes no uso de mão-de-obra. Por exemplo, uma estrada pode ser construída com muita maquinaria e pouca mão-de-obra ou criando muito emprego e com pouca maquinaria. Dependendo da situação do mercado laboral na área de estudo, pode ser de interesse para o governo criar mais emprego utilizando uma tecnologia mais intensiva em mão-de-obra, mas é conveniente avaliar esta decisão (ver secção 9).
17. Royalties. O uso de algumas tecnologias patenteadas requer o pagamento de *royalties*, os quais vão significar um custo em moeda estrangeira durante todos os anos de operação do projecto. Se existir uma opção sem pagamentos de *royalties*, deverá ser avaliada a conveniência da tecnologia com pagamento de *royalties* e os seus ganhos em eficiência

face a uma tecnologia menos eficiente, mas sem pagamento de *royalties* (assumimos que a tecnologia com *royalties* é mais moderna e eficiente que a tecnologia alternativa).

Dos factores acima mencionados, muitos têm complexidades técnicas, que não são simples para quem formula um projecto e que, na grande maioria dos casos, não é especialista em questões de tecnologia. Essa é a razão pela qual este é um ponto na formulação do projecto em que é recomendável solicitar o apoio de profissionais com experiência nos aspectos técnicos do projecto. Na etapa de perfil, pode ser suficiente a consulta informal de especialistas conhecidos ou recolher informação na Internet, mas nas etapas de pré-factibilidade e factibilidade, e certamente no desenho do projecto, será necessário contratar especialistas que apoiem a equipa do projecto. Especialistas em diferentes tecnologias podem ser encontrados em universidades ou centros de pesquisa tecnológica. Os próprios fornecedores podem também obter informação, mas esta deve ser contrastada com a informação de outros fornecedores ou sujeita ao parecer de especialistas, dado que cada fornecedor apenas destacará os aspectos positivos da sua tecnologia.

5.5 Especificações técnicas

Todo o estudo de um projecto, seja a nível de perfil, pré-factibilidade ou factibilidade, deve incluir em detalhe a tecnologia a ser utilizada e as especificações técnicas dos equipamentos. As referidas especificações têm que incluir, no mínimo, os seguintes dados:

1. Definição de objectivos. Neste ponto deve-se detalhar qual é o fim que se procura com a tecnologia seleccionada e quais são os motivos pelos quais foi eleita. Por exemplo, o objectivo da selecção de uma tecnologia de geração eléctrica pode ser para aumentar a disponibilidade de electricidade para a área de estudo, utilizando insumos locais e com um alto nível de segurança.
2. Definição do produto ou serviço. É necessário especificar as características do bem ou serviço que o projecto vai gerar. Por exemplo, se se tratar de um centro de saúde, será necessário detalhar que tipo de serviços de saúde serão fornecidos e as características desses serviços.
3. Descrição do processo de produção. Deve-se também indicar qual será o processo a seguir para a criação do bem ou serviço. Continuando com o exemplo do centro de saúde, a especificação do procedimento poderia indicar que a pessoa que frequenta o centro de saúde será recebida por uma secretária que registará a sua identificação, depois por uma enfermeira, que vai verificar os seus sinais vitais antes de a encaminhar para o médico, etc.
4. Especificações do equipamento. Em relação ao equipamento, devem ser indicadas as características e o número de unidades de cada um. Um mesmo projecto pode necessitar de diferentes tipos de equipamento, como por exemplo um centro de saúde que requer ambulâncias, equipamentos de raios X, equipamentos de laboratório, entre outros.
5. Quantificação dos recursos materiais. É importante detalhar, em especial para a avaliação do projecto, todos os insumos que serão necessários no processo produtivo. Por exemplo, no caso do centro de saúde incluir os insumos médicos para os exames, medicamentos, artigos de papelaria, combustível para a ambulância, etc.
6. Necessidades de recursos humanos. Os projectos podem exigir pessoal com diferentes qualificações e o salário que receberão dependerá dessas qualificações. Razão pela qual

também é importante para uma boa avaliação, especificar todo o pessoal necessário por tipo de especialidade e por ano, até ao horizonte de avaliação do projecto. Por exemplo, no centro de saúde serão necessárias enfermeiras, auxiliares de enfermagem, pessoal de limpeza, secretárias, médicos, etc.

7. Descrição de obras complementares. Nalguns projectos pode ser necessária a realização de obras complementares, para que possa ser criado o bem ou prestado o serviço. Por exemplo, num posto de saúde cuja localidade não dispõe de electricidade, será necessário instalar um sistema de geração eléctrica próprio, com painéis solares, por exemplo.
8. Programação da construção ou implementação. Para uma boa programação da implementação do projecto, é recomendável incluir no estudo, ainda que a nível de perfil, um gráfico de Gantt com a descrição das actividades necessárias para a implementação do projecto. Esta é também de utilidade para a construção do fluxo de fundos necessários para a avaliação.
9. Plantas de arquitectura ou de engenharia preliminares. É recomendável que se anexem ao estudo planos do projecto e as plantas preliminares de arquitetura e de engenharia (opcional a nível de perfil).

As informações detalhadas acima serão de grande utilidade para a elaboração de uma boa avaliação socioeconómica do projecto, por isso é importante tê-las em consideração.

5.6 Análise do impacto ambiental

Todo o projecto ou programa produz impactos sobre o meio ambiente, que podem ser muito relevantes ou pouco significativos, negativos ou positivos. Estes devem ser identificados, quantificados e, se for possível, valorizados na avaliação.

Os impactos do projecto podem ser sobre:

- i. O ar, que pode ser poluído por fumo, maus odores, poeira ou gases. Mas, também pode dar-se o caso de o projecto reduzir algum destes tipos de contaminação.
- ii. A água, que pode ter a sua qualidade afectada negativamente, por exemplo por resíduos industriais. Mas, por outro lado, pode melhorar a sua qualidade, através de uma central de tratamento de esgotos, por exemplo.
- iii. Os solos, que podem perder a sua qualidade devido ao depósito de lixo, erosão causada pelo projecto, mineração ou outros movimentos de terra.
- iv. A flora e fauna podem ser directamente afectadas pelo projecto ou indirectamente pela poluição do ar, solo ou água. A desflorestação é um exemplo de impacto directo e a perda lenta de qualidade por contaminação proveniente de fumo é um efeito indirecto.
- v. A paisagem pode ser afectada, por exemplo, por uma linha de transmissão de alta tensão (imagine uma que atravessasse o parque Limpopol!) ou por movimentos de terra ou desflorestação (efeito indirecto da desflorestação ou movimentação de terra).
- vi. Outros impactos: podem ocorrer outros impactos difíceis de classificar numa das categorias anteriores, como, por exemplo, o facto de o projecto gerar altos níveis de barulho nas suas proximidades.

Como resultado dos impactos ambientais do projecto, a população da área de influência pode ter a sua qualidade de vida alterada positiva ou negativamente ou ter o seu desenvolvimento económico favorecido ou prejudicado. Estes custos ou benefícios devem ser avaliados e incorporados na avaliação socioeconómica do projecto, especialmente se os impactos sobre o meio ambiente forem significativos.

Os impactos ambientais do projecto podem ser gerados:

- i. Durante a construção do projecto. Por exemplo, pela utilização de água no processo de construção, a qual é consumida ou poluída pela produção de resíduos (detritos) que têm que ser descartados em algum lugar. É frequente existirem movimentos de terra durante a construção que levantam pó, e a presença de altos níveis de ruído. Pode também haver congestionamento em áreas urbanas ou detenções de trânsito em estradas. A flora pode ser afectada pela desflorestação e a fauna pelos níveis de poeira e barulho, assim como pela desflorestação.
- ii. Na fase de operação do projecto. Nesta fase pode-se produzir impactos devido a resíduos do processo produtivo tais como lixo, resíduos médicos perigosos, rejeitos da mineração, ou do uso de carvão como combustível. Pode haver também poluição do ar (por fumos, gases ou maus odores) e da água utilizada no processo produtivo (por exemplo, numa fábrica de papel). A desflorestação pode levar à procura de maior facilidade de acesso à floresta (produzida por uma estrada) ou do uso da madeira como insumo do processo produtivo. A desflorestação, por sua vez, pode afectar a qualidade dos solos por erosão da água ou eólica. O uso de insumos pode criar impactos ambientais indirectos. Outros possíveis impactos podem ser o barulho do processo produtivo ou o congestionamento devido ao trânsito criado pelo projecto.
- iii. Depois do encerramento do projecto ainda podem ser produzidos impactos ambientais. Por exemplo, pode ocorrer deslizamento ou subsidência de terra em áreas de intervenção na construção de uma estrada ou num projecto de mineração. Pode também existir poluição das águas superficiais ou subterrâneas em projectos como um depósito de lixo, o qual também pode emitir gases perigosos (explosivos) ou de mau odor.

Na análise do impacto ambiental das alternativas de projecto as tarefas a realizar são:

- i. Identificar os impactos possíveis da cada fase do projecto (construção, operação e encerramento). Uma primeira fonte para a identificação dos impactos são os efeitos identificados na árvore do problema. A equipa formuladora pode complementar, fazendo uma chuva de ideias sobre os possíveis impactos ambientais de cada fase. Uma terceira fonte para a identificação de possíveis impactos é o estudo dos impactos criados por projectos similares no país ou no estrangeiro. É certamente útil, se possível, consultar a opinião dos especialistas em questões ambientais em universidades ou ONGs.
- ii. Estimar a magnitude e a duração do impacto. Em primeiro lugar deve-se recolher dados sobre variáveis ambientais afectadas pelo projecto, em particular sobre o estado actual (determinação da linha de base). Identificar se o impacto esperado é positivo ou negativo, directo ou indirecto, e a probabilidade de ocorrência em termos gerais (certo, provável, improvável, desconhecido). Estimar a magnitude da mudança esperada em cada variável, quando se espera que ocorra (imediatamente, a curto prazo, a médio prazo, a longo prazo), e a duração do impacto (a curto prazo, a médio prazo, a longo prazo ou permanente). Também pode ser importante identificar as relações entre os impactos (sugere-se que se veja a árvore dos efeitos).

- iii. Estabelecer a importância do impacto, que não é o mesmo que a sua magnitude e duração, ainda que possa ser uma combinação de ambos. Um grande impacto ambiental de curto prazo e totalmente reversível (por exemplo, uma construção muito barulhenta por dois meses) será de pouca importância. Um impacto permanente e irreversível, ainda que a sua magnitude seja pequena, pode ser importante (por exemplo, a perturbação do habitat de uma espécie endémica, ainda que seja pequeno o espaço do dito habitat).
- iv. Identificar acções de mitigação dos impactos ambientais relevantes (ou promoção, se o impacto for positivo). E se não for possível a mitigação, identificar acções compensatórias do impacto negativo. Estas acções podem incluir:
 - Acções de manuseamento (preventivas) que irão reduzir o impacto.
 - Modificações na alternativa de projecto que reduzam os seus impactos, tais como:
 - Mudança da localização da alternativa de projecto.
 - Redução do tamanho da alternativa de projecto (menor capacidade).
 - Uso de uma tecnologia diferente.
 - Adopção de medidas preventivas durante a construção para reduzir o congestionamento rodoviário, poeira, barulho, ou outros impactos.
 - Acções de mitigação dos impactos, tais como:
 - Redução da magnitude ou da duração dos impactos, se possível.
 - Restauração do meio ambiente após o encerramento do projecto.
 - Acções compensatórias dos impactos negativos levadas a cabo num lugar diferente.
- v. Estimar os custos das acções de mitigação ou compensatórias e tê-los presentes na avaliação da alternativa de projecto.

No capítulo 13 apresentam-se alternativas para a avaliação dos impactos ambientais do projecto, os quais incluem:

- Excedentes económicos.
- Custos de viagem.
- Preços hedónicos.
- Valorização contingente.

5.7 Análise das partes envolvidas

Qualquer projecto ou programa afecta diferentes grupos de pessoas de uma ou outra forma, quer seja directa ou indirectamente. Consequentemente, diversas organizações, empresas ou grupos participarão ou estarão interessados na realização (ou na não realização) do projecto ou programa, não importa quão pequeno e simples seja. Os seus interesses sobre o projecto podem ser coincidentes, complementares ou mesmo antagónicos.

Denominaremos os diferentes grupos que poderiam estar interessados no projecto ou que não têm interesse actualmente, mas que podem vir a ter no futuro, como “partes envolvidas” ou simplesmente “envolvidos”.

Considerando que podem existir interesses antagónicos ao projecto, que poderiam dificultar a sua implementação ou operação, é muito importante para o bom desenvolvimento do projecto, identificar todos os envolvidos e analisar os seus interesses e expectativas. O objectivo da análise das partes envolvidas é:

- Identificar os envolvidos com interesses comuns ou complementares ao projecto, a fim de aproveitar e fortalecer o seu apoio ao projecto.
- Diminuir a oposição de envolvidos com interesses opostos ao projecto.
- Conseguir o apoio dos indiferentes.

A identificação dos envolvidos é facilitada pelos resultados do diagnóstico. Outra fonte para a sua identificação é a árvore do problema e a árvore de objectivos. Analisando as causas, os efeitos, os meios e os objectivos, é possível identificar as partes envolvidas. Pode-se fazer também uma chuva de ideias sobre possíveis envolvidos.

De seguida, apresenta-se uma lista, que não pretende ser exaustiva, de possíveis partes envolvidas, mas que pode servir como guia para a identificação dos envolvidos num projecto ou programa.

5.7.1 Possíveis envolvidos num projecto

- Os beneficiários directos de um projecto serão sempre um grupo que apoiará a realização de um projecto, que responde a uma necessidade insatisfeita que os mesmos têm. Porém, o seu apoio não é incondicional e pode ser posto em causa, caso as suas inquietudes não sejam resolvidas oportunamente. É recomendável manter uma boa e permanente comunicação com este grupo durante as fases de pré-investimento e investimento, a fim de evitar mal-entendidos que comprometam o seu apoio.
- Beneficiários indirectos do projecto serão aqueles que não irão receber um bem ou serviço criado pelo projecto, mas que beneficiam da sua execução ou operação. Por exemplo, pescadores no rio, cujas águas são descontaminadas pela instalação de uma central de tratamento de esgotos numa cidade ao montante. Esses beneficiários indirectos também apoiarão a execução do projecto se forem informados dos benefícios indirectos que vão receber.
- As “vítimas” do projecto serão aquelas pessoas directa ou indirectamente afectadas. Mesmo que pareça estranho, muitos projectos prejudicam grupos de população que farão frente à sua implementação. Exemplo de grupos prejudicados com os projectos são os grupos deslocados pelo projecto ou aqueles que perdem a sua fonte de renda com o projecto (um barqueiro por uma ponte, por exemplo).
- A comunidade da área em que o programa será localizado, cujo apoio ou oposição depende do tipo de programa e das suas expectativas ou apreensões. Por exemplo, a comunidade apoiará a construção de um parque, mas opor-se-á à construção de uma prisão perto das suas casas.
- O promotor do projecto (pessoa física ou jurídica) que, por definição, deve ser o principal motor da sua execução.
- A entidade financiadora do projecto, cujo principal interesse é que os recursos sejam bem investidos e, se for um empréstimo, que sejam oportunamente reembolsados com os respectivos juros.
- As autoridades governamentais, quer a nível municipal, provincial ou nacional, cuja posição a respeito do projecto vai depender do seu papel. Em geral, apoiarão o projecto, mas podem opor-se ou tentar alterar características do projecto por motivos políticos (por exemplo, a localização).

- viii. Organizações ambientalistas que se irão opor a qualquer programa que tenha um impacto negativo no meio ambiente e poderiam apoiar aqueles que protegem ou melhoram o ambiente.
- ix. Grupos étnicos podem opor-se ao projecto na defesa dos seus direitos e cultura. No entanto, noutros casos podem apoiar projectos, por exemplo se estes têm por objectivo satisfazer uma necessidade sua ou a compensação pelos abusos do passado ou a discriminação no presente.
- x. Organizações não-governamentais (ONGs), cuja posição a respeito do projecto irá depender da sua missão institucional e das características do projecto. Por exemplo, uma organização como a “Save the Children” estará de acordo com projectos que aumentem as oportunidades de educação para as crianças do país.
- xi. As empresas fornecedoras de insumos para a implementação ou a operação do projecto, ou aquelas que serão beneficiadas pelos bens ou serviços que o projecto irá produzir, vão apoiar o projecto. Não obstante, em alguns casos podem procurar modificar as características deste, a fim de fomentar as suas utilidades, por exemplo por mudanças na tecnologia utilizada ou por alterações na localização (como o traçado de uma estrada).
- xii. Os países vizinhos também podem ter interesses relativos aos projectos perto da fronteira ou que afectem recursos transfronteiriços, como uma reserva internacional ou a passagem de um rio, por exemplo.
- xiii. A comunidade internacional pode ser parte envolvida em projectos que tenham impacto em objectivos globais, tais como o aquecimento global. E, dependendo do alinhamento dos objectivos do projecto com os objectivos globais irá apoiar ou opor-se ao mesmo.
- xiv. Igrejas ou grupos religiosos podem opor-se a projectos que as afectem materialmente ou doutrinariamente. Ou podem ter interesse no projecto, se este tiver um objectivo partilhado pela igreja, por exemplo a protecção da família.
- xv. Órgãos reguladores, tais como serviços de salubridade agrícola ou ambiental, superintendências de serviços, autoridades de aeronáutica, etc., podem desempenhar um papel importante para o projecto e devem ser considerados na análise das partes envolvidas.
- xvi. A polícia, as forças armadas e os partidos políticos poderiam ter interesse em alguns projectos, por exemplo naqueles que afectem a segurança da cidadania no país.
- xvii. Outros utilizadores da área em que o projecto será localizado, por exemplo, turistas também podem ser considerados como envolvidos.

Uma vez identificados todos os grupos, as entidades ou organizações e pessoas envolvidas no projecto, é preciso caracterizar brevemente cada um deles, e categorizá-los por áreas de interesse (beneficiários, opositores, entidades reguladoras/supervisoras, etc.).

A análise dos envolvidos deve incluir a identificação:

- Dos seus problemas, necessidades, interesses e expectativas;
- Das suas áreas mais fortes e as áreas mais debilitadas;
- Das acções que realizaram no passado.

Utilizando a informação acima indicada, deve-se analisar o impacto que cada uma das partes interessadas poderia ter sobre o projecto. Para facilitar esta tarefa e a apresentação dos resultados da análise podem ser utilizados os métodos descritos abaixo.

5.7.2 Métodos para a análise de envolvidos

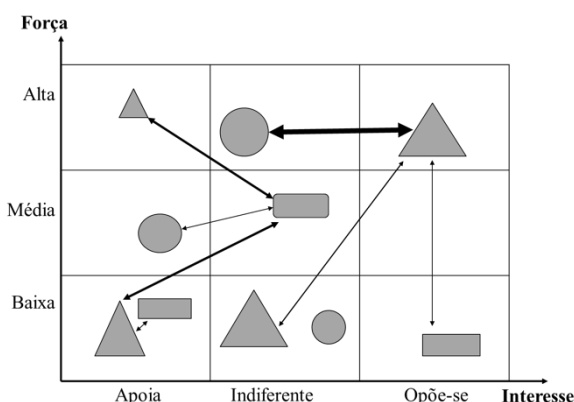
- i. Tabela de envolvidos. Os resultados da identificação das partes envolvidas e da sua análise podem ser resumidos numa tabela como esta:

Envolvidos	Problema percebido	Interesses	Capacidade de influenciar	Interesse na intervenção
Envolvido A				
Envolvido B				
.....				
.....				
Envolvido "n"				

A informação a registar na tabela é a seguinte:

- Envolvidos: registar o nome da entidade envolvida ou identificar o grupo da população que tem interesse no projecto.
 - Problema percebido: corresponde à visão que o envolvido tem do problema e como este o afecta, a sua origem e situações associadas que o determinam.
 - Interesses: indicar quais são os interesses específicos que têm cada um dos envolvidos a respeito do projecto.
 - Capacidade de influenciar: apontar os recursos de poder que cada um dos actores possui. Por exemplo, poder económico, político, institucional ou outro. Quantificar a sua capacidade de influenciar outros envolvidos e de imposição em processos de negociação.
 - Interesse na intervenção: registar se o envolvido é opositor, indiferente ou se apoia o projecto, bem como a importância que o projecto tem para ele.
- ii. Mapa de relações das partes envolvidas. O mapa de relações é uma representação gráfica dos envolvidos e das suas relações. Os envolvidos podem ser representados num plano e agrupados de acordo com o seu interesse a respeito do projecto (apoia, indiferente, opõe-se) e a sua força (alta, média, baixa). Podem ser utilizadas formas diferentes para diferenciar o tipo de envolvido (comunidade, empresas, governo, ONG, etc.) e o tamanho da forma pode representar o tamanho do grupo. Setas ou linhas podem ser utilizadas para indicar as relações entre as partes envolvidas e a espessura da linha ou seta pode reflectir a intensidade dessa relação.

Exemplo 8: Mapa de relações das partes envolvidas



O mapa é útil para visualizar as partes envolvidas, que podem ter maior influência na realização do projecto. No exemplo, ilustra-se uma situação na qual é importante prever que a forte relação do grupo, com alta força que se opõe ao projecto com outro grupo indiferente de alta força, poderá exercer influência para que este último se torne também um opositor.

- iii. Tabela de expectativas e forças. A tabela de expectativas e forças é similar à tabela dos envolvidos e pode ser combinada com aquela (agregando mais colunas).

Envolvido	Interesse	Expectativa	Força	Resultante
Envolvido A				
Envolvido B				
.....				
.....				
Soma das resultantes				

Nesta tabela regista-se a seguinte informação:

- Envolvidos: registar o nome da entidade envolvida ou identificar o grupo da população que tem interesse no projecto.
- Interesses: indicar quais são os interesses específicos que cada um dos envolvidos tem a respeito o projecto.
- Expectativa: corresponde a um número que é atribuído a cada envolvido para indicar qual é a importância, para ele, que o seu interesse seja alcançado com o projecto (ou com o cancelamento do projecto). Pode ser de um a três {pouca [1], média [2], alta [3]} ou de um a cinco {muito pouca [1], pouca [2], média [3], alta [4] e muito alta [5]}. Se a expectativa for de que o projecto não se realize, o número tem sinal negativo.
- Força: é um número que reflecte o poder que a parte envolvida tem para influenciar a execução do projecto. Pode-se utilizar as mesmas escalas sugeridas acima.

Se a soma das resultantes for maior do que zero (0), significa que as forças que apoiam a realização do projecto são mais importantes do que as forças que se opõem e vice-versa.

5.8 Incerteza e Riscos

É frequente que os projectos sejam planeados e que a avaliação seja feita sem considerar que existem incerteza e riscos. Todavia, na realidade, existe muita incerteza respeito das estimativas e podem acontecer situações não previstas (riscos), que dificultam ou impossibilitam o alcance dos objectivos do projecto.

Define-se incerteza como “situação possível, mas que não se sabe se irá ocorrer”⁵. São situações cuja probabilidade de ocorrência é desconhecida. Por exemplo, é difícil conhecer a probabilidade do surgimento de uma nova tecnologia que vai modificar a procura de um bem.

Ao preparar e avaliar um projecto existe incerteza, uma vez que são feitas suposições e se utilizam muitas premissas, por exemplo:

- a respeito do crescimento da população,
- na estimativa da procura,
- na estimativa da oferta,
- sobre a adequação e operação da tecnologia eleita,
- sobre a disponibilidade dos insumos que o projecto requer,

⁵ Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2016.

- acerca dos possíveis impactos ambientais,
- na estimativa dos custos de investimento e de operação,
- na estimativa dos benefícios,
- sobre o período de construção

Existe, contudo, a possibilidade de uma ou mais das premissas não se cumprirem. Nesse caso, existe a possibilidade de o projecto não atingir os seus objectivos ou que não haja uma abordagem eficaz ao desenvolvimento socioeconómico do país. O capítulo 12 aborda como incorporar a incerteza na avaliação.

Também existem riscos que podem afectar a implementação ou a operação do projecto. O risco é definido como “possibilidade de um acontecimento futuro e incerto; perigo” e “perigo e situação que ameaça a existência de uma pessoa ou coisa; risco”⁶. Neste caso, tratam-se de situações incertas que podem afectar o projecto, como por exemplo um tufão.

5.8.1 Factores que tornam um projecto mais arriscado

Nem todos os projectos tem o mesmo nível de risco. Existem factores que tornam alguns projectos mais arriscados que outros. Eles são:

- **Grande dimensão.** Projectos maiores têm a probabilidade de virem a ter problemas durante sua implementação devido a:
 - Tempo de construção extenso, no qual podem acontecer mais imprevistos;
 - Um grande número de instituições envolvidas, que poderiam ter problemas para se coordenarem ou sofrerem mudanças institucionais;
 - Muitos participantes (construtoras, fornecedores de insumos, população, etc.), sendo que cada um deles pode ter problemas que afectem o projecto
 - Alto custo e, como consequência, uma maior probabilidade de não dispor dos recursos necessários para financiar a implementação ou a operação.
- **Frágil estrutura administrativa nas instituições envolvidas.** Neste caso podem surgir problemas para o projecto durante a implementação e a operação devido a:
 - Estrutura pouco ou mal definida e descoordenações resultantes da diluição ou duplicação das responsabilidades a respeito do projecto que gerem.
 - Não existência de uma metodologia de gestão de projectos estabelecida que guie todo o processo.
 - Falta de planeamento e controlo, que terá como resultado uma falta de informação oportuna para a tomada de decisões
 - Má definição de objectivos e metas e, por conseguinte, falta de clareza sobre o que deve ser alcançado e quando.
 - Instabilidade institucional ou de pessoal, com a consequente perda de experiência e capacidades

⁶ Ibid.

- Inexperiência institucional e do pessoal na gestão de projectos
- **Outros factores.** Um projecto pode também ter um maior nível de risco associado quando ocorre uma das seguintes situações.
 - Não existe um promotor do projecto (“proprietário”), que esteja permanentemente preocupado em solucionar os problemas à medida que estes aparecem. Esta é uma situação frequente quando há mudança das autoridades de governo e os projectos em execução ficam órfãos.
 - Existe uma forte oposição da comunidade ao projecto (frequentemente à sua localização), a qual se pode organizar e manifestar contra o projecto, mesmo com violência.
 - Há oposição de partes interessadas com poder e influência sobre as autoridades.
 - O projecto cria um grande impacto ambiental. Nestas situações é muito provável a intervenção da parte de organizações defensoras do meio ambiente, inclusive do estrangeiro, contra o projecto.
 - Existe instabilidade social ou económica na zona em que se localizará o projecto ou no país.

Exemplo 9: Possíveis riscos para um projecto

A título de exemplo e ajuda para a sua identificação, apresentam-se a seguir alguns riscos que podem afectar um projecto:

- Dificuldades com a tecnologia
- Perda de pessoal-chave
- Demora na tomada de decisões
- Falta de fornecedores de um ou mais insumos
- Reestruturação de instituições envolvidas
- Mudanças nas prioridades do governo
- Tarefas não programadas
- Redução do orçamento original
- Alterações do desenho do projecto durante a execução
- Crise económica
- Acidentes, doenças ou baixa moral dos trabalhadores ou pessoal-chave
- Desastres naturais e problemas climáticos
- Oposição da comunidade
- Falhas em serviços básicos

5.8.2 Identificação dos riscos

Para identificar e analisar os riscos que um projecto pode enfrentar, é útil considerar as seguintes categorias de riscos:

- i. Riscos externos imprevisíveis e incontroláveis, tais como catástrofes naturais, crises políticas, greves importantes e outras situações similares que podem paralisar por algum tempo a execução ou a operação do projecto.
- ii. Riscos externos previsíveis, mas incertos, tais como problemas de fornecimento ou preços no mercado relacionados com o projecto, a inflação e os impactos ambientais causados pelo projecto, que podem afectar os custos, a produção ou o tempo exigido para completar a execução do projecto.
- iii. Riscos internos não técnicos, como atrasos em processos administrativos, redução do orçamento, problemas na selecção do pessoal necessário para o projecto, etc.
- iv. Riscos técnicos internos devido, por exemplo, à complexidade do projecto, falhas do equipamento, problemas na qualidade dos materiais e outros similares.

- v. Riscos legais no processo de implementação ou durante a operação do projecto, como dificuldades no processo de licitação e contratação da empresa construtora e acções judiciais de fornecedores, da população ou outros envolvidos.

Para a identificação dos riscos que podem afectar um projecto, pode recorrer-se a:

- Elaboração de uma chuva de ideias com a equipa responsável pela formulação.
- Análise das causas identificadas na árvore do problema.
- Identificação e análise das suposições feitas na formulação do projecto.
- Revisão da análise das partes interessadas, para identificar quais podem criar riscos.
- Consulta junto de especialistas de riscos
- Revisão e análise de experiências anteriores bem ou malsucedidas.
- Análises de informação histórica referente, por exemplo, a fenómenos naturais que possam afectar o projecto.

5.8.3 Avaliação dos riscos

Uma vez identificados e analisados os riscos, é conveniente avaliar o impacto que a sua ocorrência pode ter sobre o projecto. Para tal, pode ser utilizada uma escala que atribui valor ao risco de acordo com a sua probabilidade de ocorrência e a gravidade do impacto no projecto, caso ocorra. A escala a utilizar pode ser como a apresentada na tabela seguinte.

Exemplo 10: Valor atribuído aos riscos conforme a sua gravidade e probabilidade de ocorrência

		Valores	Gravidade do impacto sobre o projecto				
			Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
			1	2	3	4	5
Probabilidade de ocorrência	Muito baixa	1	1	2	3	4	5
	Baixa	2	2	4	6	8	10
	Média	3	3	6	9	12	15
	Alta	4	4	8	12	16	20
	Muito alta	5	5	10	15	20	25

Com a escala anterior, é atribuído um valor a cada um dos riscos identificados. Dependendo do valor atribuído, recomenda-se as seguintes acções.

- i. Riscos com valores de 1 a 2 (verde): São riscos menores, que devem ser monitorizados, mas não requerem nenhuma acção específica.
- ii. Riscos com valores de 3 a 8 (amarelo): São riscos significativos. É conveniente considerar a possibilidade de os controlar com actividades adicionais, que materializem medidas de prevenção, se for economicamente viável. Caso contrário, a sua ocorrência deverá ser cuidadosamente monitorizada.
- iii. Riscos com valores de 9 a 12 (laranja): Estes riscos são importantes e deverão ser incorporados, necessariamente, nas medidas de prevenção do projecto e as variáveis associadas devem ser atentamente monitorizadas.

- iv. Riscos com valores de 15 a 25 (vermelho): Neste caso, os riscos são graves (a probabilidade de fracasso é muito alta). O projecto não deveria ser iniciado sem se estudar a possibilidade de um redesenho que evite os riscos, ou se implementarem medidas que evitem ou reduzam o impacto da ocorrência do risco.

Uma vez atribuído um valor aos riscos, pode-se preparar a Matriz de Riscos. Nesta anotam-se os riscos identificados, os valores atribuídos, as variáveis a monitorizar e, procede-se a acções de controlo ou mitigação, que serão incorporadas no projecto.

Exemplo 11: Matriz de riscos

Risco	Probabilidade de ocorrência (1 a 5)	Gravidade do impacto (1 a 5)	Valor PxG (1 a 25)	Variáveis a monitorar e acções de controlo ou mitigação

5.8.4 Controlo ou mitigação de riscos

Não basta simplesmente identificar os riscos como parte da formulação do projecto. Também se deve estudar como reduzir o possível impacto da ocorrência de um risco nos resultados do projecto. As acções que permitem reduzir o impacto de riscos em projectos podem ser classificadas em acções de controlo e acções de mitigação.

Acções de controlo são aquelas que procuram reduzir a probabilidade da ocorrência de um risco. Por exemplo, se o local onde se vai construir o projecto pode ser afectado por uma cheia, a construção de um muro de terra para evitar a chegada das águas é uma medida de controlo do risco de inundação do local de constru o.

Acções de mitigação são aquelas que procuram reduzir o impacto de um risco, caso ele ocorra. Por exemplo, o impacto do risco de greve dos trabalhadores dos fornecedores de insumos para o projecto pode ser reduzido mantendo um stock que permita continuar com a opera o do projecto.

Como mitigar ou controlar um risco vai depender das características do risco. Existirão riscos que não   possível controlar. Por exemplo, a ocorrência de um tufão. Nestes casos só será possível ter medidas de mitigação dos impactos da ocorrência do risco.

Noutros casos, o risco poderá ser controlado, evitando-se assim o impacto da sua ocorrência no projecto. Para este fim deverão incluir-se acções de preven o do risco no projecto e será necessário avaliar a conveniência econ mica destas. Por exemplo, no caso do muro de terra para evitar a chegada das águas deverá comparar-se o custo do muro com o valor esperado dos danos por inunda o (veja capítulo 12).

5.9 Viabilidade e sustentabilidade

Um último aspecto a analisar é a viabilidade da execução do projecto e a sua sustentabilidade na fase de operação. No escritório, um projecto pode parecer muito bom, mas na realidade podem existir aspectos que, por não serem bem analisados, tornem o projecto um fracasso na fase de execução, impossibilitem a sua operação ou façam com que esta não se realize como previsto.

A maior parte da informação necessária para a análise de viabilidade e sustentabilidade estará disponível como resultado dos aspectos anteriormente estudados, em particular a análise de riscos. O que muda agora é a óptica da análise, que procura responder às seguintes perguntas:

- É possível realizar e concluir a fase de investimento como previsto?
- Será possível o início de operação do projecto (colocá-lo em marcha)?
- Uma vez em operação, poderá continuar a produzir os bens ou serviços até ao horizonte de avaliação?
- Será possível realizar o encerramento do projecto sem dificuldades?

Para responder a estas perguntas devem ser analisados aspectos administrativos, institucionais, financeiros, sociais e ambientais, nas fases de investimento, operação e encerramento.

5.9.1 Viabilidade da implementação (fase de investimento)

Para analisar a viabilidade de completar a fase de investimento do projecto como previsto, será preciso considerar:

- i. O financiamento disponível. Uma vez estimados os custos do projecto (ver secção 9.2) e preparado um fluxo de custos de investimento, deverá ser analisada a disponibilidade orçamental ou os acordos com a entidade financeira estrangeira (ou as entidades), para assegurar que os recursos exigidos serão disponibilizados oportunamente. Caso não se disponha de financiamento suficiente para o programa de implementação, este deverá ser revisto, alargando os anos da fase de investimento. Porém, nessa situação, será preciso reavaliar o projecto, já que a sua rentabilidade será afectada.
- ii. O mecanismo de implementação proposto. Não é suficiente considerar apenas as especificações técnicas do projecto analisadas na secção 7.4, já que estas se referem ao projecto em si, mas não se estuda como o projecto será materializado. Deve-se prever e analisar a factibilidade, por exemplo, do transporte dos equipamentos e matérias para o local do projecto, a disponibilidade ou possibilidade de transporte da maquinaria necessária para o local (gruas, escavadoras, camiões de grande tonelagem, etc.). Também é preciso estudar se o processo construtivo proposto é exequível na zona.
- iii. A existência dos recursos humanos exigidos. Durante o período de construção de um projecto é necessário muito pessoal com especialidades distintas. Se a localização do projecto for numa comunidade ou zona remota pode ser difícil conseguir trabalhadores e especialistas suficientes. Nesse caso, é preciso levá-los ao lugar do projecto, é necessário dispor de moradias e serviços adicionais, que irão aumentar o custo do projecto; custo este que deve ser incorporado na avaliação.

- iv. A disponibilidade de supervisão técnica. Um elemento fundamental para que um projecto seja correctamente construído é o facto de ter uma boa supervisão técnica. A disponibilidade e qualidade desta devem ser verificadas. Se não forem adequadas, será necessário incluir nos custos do projecto a contratação de uma consultora especializada.
- v. As normas e a regulamentação aplicáveis. Estas deveriam ter sido identificadas na análise da área de estudo e da oferta e procura. No entanto deve-se verificar se existe alguma outra regulamentação que possa restringir diferentes aspectos da construção. Por exemplo, limitações à tonelagem dos camiões que serão utilizados. É preciso assegurar que será possível cumprir toda a regulamentação aplicável.
- vi. Aspectos sociais que possam dificultar a conclusão da construção do projecto. Os resultados da análise das partes envolvidas (secção 7.6) servirão para estudar se existe a possibilidade de alguma parte envolvida ter acções que dificultem ou inviabilizem a conclusão da fase de investimento conforme planeada. Esta possibilidade também pode ter sido detectada no estudo dos riscos (secção 7.7).
- vii. Factores ambientais, tais como períodos de chuva intensa e ventos fortes, podem também dificultar a construção do projecto, afectando não apenas o local da construção, mas também o acesso ao local da maquinaria, materiais, equipamento e pessoal. Nestes casos é importante desenhar planos de contingência e incorporar a possibilidade de períodos de construção mais extensos no planeamento (e na avaliação).
- viii. Riscos. Sem dúvida os riscos podem ser causa do fracasso na fase de investimento de um projecto. É justamente por isso que a análise dos riscos apresentada na secção anterior é uma parte importante de qualquer estudo de pré-investimento e as variáveis relacionadas com os riscos devem ser cuidadosamente monitorizadas. A análise de viabilidade é um bom momento para rever o estudo dos riscos e avaliar o seu possível impacto na construção do projecto ou implementação de um programa.

5.9.2 Viabilidade e sustentabilidade da operação

Uma vez concluída a construção de um projecto, é preciso que este inicie a sua operação para que possam ser gerados os benefícios esperados (resultado dos bens ou serviços que fornecerá). No entanto, podem apresentar-se situações que dificultem ou demorem a colocação em marcha do projecto, o que irá afectar a sua rentabilidade. Pode também dar-se o caso de, uma vez em operação, o projecto não conseguir criar os bens ou serviços até ao horizonte de avaliação na quantidade prevista ou com a qualidade desejada. Alguns dos factores que podem comprometer a viabilidade de iniciar a operação de um projecto ou de um programa ou a sua sustentabilidade são:

- i. Financiamento da operação e manutenção. É preciso avaliar a disponibilidade de recursos no orçamento da instituição que será responsável pela operação e manutenção para assumir os custos envolvidos. Caso esta não disponha dos recursos para a operação do projecto ou programa, deve-se procurar uma alternativa que permita dispor do dito financiamento. Caso contrário, a operação do projecto será inviável e a sua implementação não terá sentido (apenas existirão custos, sem nenhum benefício).
- ii. Disponibilidade de pessoal. Mesmo que existam os recursos necessários para contratar o pessoal solicitado pelo projecto, existe a possibilidade de não existir, na área, pessoal

suficiente ou com as especialidades e qualificações necessárias. Deve-se verificar a disponibilidade do pessoal e as especialidades exigidas para a operação do projecto.

- iii. Normas e regulamentos. A operação de um projecto pode ver-se restringida por normativas vigentes na área, por exemplo, referente a níveis de barulho, descarte de resíduos perigosos, trânsito de camiões, etc. É preciso verificar quais são as restrições que podem afectar o projecto e verificar se estas não comprometem a sua viabilidade.
- iv. A participação da comunidade. Em projectos que exigem uma participação activa da comunidade, como por exemplo utilizar o centro de saúde ou enviar as crianças à escola, é preciso verificar se existe a vontade de utilizar os serviços do projecto ou os bens que serão criados. Esta análise pode parecer desnecessária, mas é importante em casos de comunidades com usos ou costumes que os diferenciam do resto da população. Este facto pode ter sido detectado no estudo das partes envolvidas (secção 7.6).
- v. O impacto ambiental. Neste aspecto, é bom rever a análise do impacto ambiental apresentada na secção 7.5, a fim de detectar se o projecto irá causar impactos que possam, ao longo dos anos, ser de uma magnitude tão importante, que obriguem à suspensão da operação do projecto.
- vi. A gestão e supervisão da operação. É preciso ter uma capacidade de gestão adequada para o nível de complexidade do projecto. Este aspecto deve ser verificado, já que, caso contrário, não será possível criar os bens ou serviços na quantidade e com a qualidade prevista.
- vii. A existência de uma instituição responsável pela operação e manutenção do projecto é claramente indispensável para o alcançar os resultados esperados. Contudo, em alguns casos é possível que as responsabilidades não estejam claramente estabelecidas, existindo duplicação ou, pior ainda, aspectos da operação do projecto sem um responsável.

5.9.3 Análise do encerramento do projecto

Existem algumas tipologias de projecto nas quais a fase de encerramento é de grande importância e a sua viabilidade técnica e financeira deve ser planeada e verificada. Dois casos emblemáticos deste tipo de projectos são:

- i. Os depósitos de lixo em que é necessário cobrir o depósito com uma adequada camada de terra, criar uma cobertura de vegetação que evite a erosão e prever o manuseio de gases e líquidos filtrados por vários anos.
- ii. Projectos de mineração, em que os rejeitos de mineração devem ser tratados de modo a evitar contaminação de cursos de água ou de águas subterrâneas. Podem ser também consequência deste tipo de projectos, fenómenos de subsidência ou deslizamento de terras, que devem ser previstos e evitados pelo risco que criam para a população que mora na área.

Os custos do encerramento podem ser muito altos e prolongar-se por anos. Estes devem ser estimados e incluídos na avaliação.

6 BENEFÍCIOS E CUSTOS DE UM PROJECTO

O objectivo da avaliação socioeconómica é determinar se é conveniente para uma comunidade (anteriormente definida: país, região, etc.) executar ou não um projecto. É necessário, portanto, determinar os benefícios e os custos para todos os habitantes dessa comunidade (país ou região)⁷.

O projecto pode ser executado por uma empresa privada, por uma empresa pública, pela administração central do governo ou por organismos descentralizados. O gestor do projecto percebe certos benefícios e custos. No entanto, quando a avaliação é socioeconómica, não é suficiente considerar os custos e benefícios do projecto para quem o executa, deve-se ter também em conta os custos e benefícios do projecto para todas as pessoas que fazem parte da comunidade.

Os passos para o estudo dos benefícios e custos dum projecto são os seguintes (caso exista mais de uma alternativa de projecto devem ser aplicados para cada uma delas):

- Determinar o horizonte de avaliação: que é o período para o qual se vão estudar os benefícios e custos que o projecto irá gerar.
- Identificar os benefícios e custos atribuíveis ao projecto, isto é, aqueles que ocorrem na situação com projecto, mas que não ocorrem na situação sem projecto optimizada (veja capítulo 7, ponto 7.1). Consiste em determinar quais são os conceitos dos benefícios e custos atribuíveis ao projecto, sem proceder ainda à sua quantificação nem valoração, e o momento da vida do projecto no qual cada um deles irá ocorrer. Por exemplo, na avaliação socioeconómica de um projecto de melhoria de uma estrada, o investimento exigido é um custo e a diminuição do tempo, combustível e lubrificantes usados nas viagens são benefícios.
- Quantificar os benefícios e custos do projecto previamente identificados. Esta tarefa consiste em fazer estimações das quantidades físicas que correspondem a cada um desses benefícios e custos. Por exemplo, no caso da melhoria da estrada, deve-se determinar a quantidade de cimento, areia, horas/homem e demais insumos que o investimento implica, e a diminuição efectiva dos minutos por viagens, a quantidade de combustíveis, lubrificantes que se deixa de usar.
- Valorizar os conceitos previamente quantificados, o que implica atribuir valores monetários aos benefícios e custos⁸. Como resultado deste passo, obtém-se o fluxo de benefícios e custos do projecto e o fluxo de benefícios líquidos.

Neste capítulo trata-se da identificação dos benefícios e custos. Nos dois capítulos seguintes aborda-se a classificação, quantificação e valoração social dos benefícios e custos (efeitos).

6.1 Horizonte de avaliação do projecto

O ciclo de vida de um projecto consiste em três fases ou estados:

- Pré-investimento.
- Investimento.
- Operação.

⁷ Normalmente, a avaliação socioeconómica é feita do ponto de vista do país.

⁸ Realiza-se atendendo ao chamado custo de oportunidade na avaliação socioeconómica.

O período de avaliação de um projecto abarca tanto a fase de investimento como a de operação. Isto implica que a duração do horizonte temporal de avaliação é igual à soma da duração correspondente a cada fase:

- A fase de investimento pode durar mais de um ano e compreende o período durante o qual se levam a cabo todas as acções que permitem a execução física do projecto, até o deixar em condições para produzir os bens e serviços que constituem o seu objectivo.
- A fase de operação é aquela na qual os bens de capital, que foram criados na fase de investimento, são operados para produzir os bens e serviços que são o objectivo do projecto.

Para definir o horizonte de avaliação consideram-se elementos distintos que condicionam a sua extensão:

- O período de execução do projecto.
- A vida útil dos activos principais.
- A obsolescência tecnológica esperada nos activos que serão adquiridos.
- A incerteza sobre o tempo de duração de procura para o bem ou o serviço.

Pode ser desejável, para fins de avaliação do projecto, que a duração considerada para esta fase não seja superior a 30 anos de operação (nos quais são obtidos os benefícios).

No caso de um projecto com mais de uma alternativa de solução, deve ser definido o horizonte de avaliação para cada uma delas. Se tiverem uma duração diferente, é necessário empregar os indicadores que permitem fazer a comparação correctamente (valor anual equivalente ou custo anual equivalente).

Como critério de selecção do horizonte de avaliação, recomenda-se a utilização de um período de análise igual à vida útil do componente do investimento mais importante ou mais representativo do projecto. Assim, por exemplo, se o projecto consistir em avaliar a pavimentação de uma estrada de terra batida, utilizar-se-á a vida útil do pavimento, mesmo que as obras de drenagem, movimento de terra, etc., durem mais tempo. Se o componente mais importante tem uma vida útil muito extensa, como acontece no caso de pontes ou túneis, convém reduzir o período de análise. Deve-se considerar, por exemplo, apenas 20 anos.

Para aqueles componentes do investimento que têm uma duração maior do que o período de análise, deve-se incorporar o seu valor residual.

Para os tipos de projectos especificados abaixo, é aconselhável considerar um horizonte de avaliação igual à duração da fase do investimento mais o período de benefícios (fase de operação) indicado na tabela seguinte:

Tabela 1
Horizonte da fase de operação do projecto

Tipo de projecto	Fase de operação (benefícios)
Estradas com Tratamento Superficial Bicapa - TSB	15 anos
Estradas asfaltadas	20 anos
Estradas a nível de afirmado e sem afirmar	10 anos
Estradas a nível de pavimentos com soluções básicas	10 anos
Estradas pavimentadas	20 anos

Tipo de projecto	Fase de operação (benefícios)
Manutenção viária urbana	10 anos
Pontes	20 anos
Aeroportos	20 anos
Água potável e esgoto em zona urbana	20 anos
Água potável em zona rural	25 anos
Resíduos sólidos domiciliários e assimiláveis	20 anos
Electrificação rural	30 anos
Electrificação: extensão da rede convencional e projectos de autocriação com micro centrais hidroeléctricas	30 anos
Electrificação: projectos de autocriação com outras tecnologias (painéis solares, geradores a diesel, turbinas eólicas ou combinações destes sistemas).	10 anos
Irrigação: sistemas pequenos (em função da capacidade de as terras)	20 anos
Irrigação: sistemas medianos	30 a 40 anos
Irrigação: sistemas grandes	50 anos
Conservação e operação das bacias hidrográficas (projectos de médio prazo)	10 anos
Conservação e operação das bacias hidrográficas (projectos de longo prazo)	15 anos
Controle da poluição (projectos de curto prazo)	5 anos
Controle da poluição (projectos de médio prazo)	10 anos
Controle da poluição (projectos de longo prazo)	15 anos
Defesas de rios	30 anos
Edificação pública	20 anos
Telefonia e telecomunicações em zona rural	10 anos
Atenção primária da saúde	10 anos
Melhoramento de bairros	25 anos
Informática	4 anos

6.2 Identificação dos benefícios

É necessária uma boa identificação dos benefícios pois são esses que podem justificar a conveniência para o país de incorrer nos custos do investimento e da operação do projecto.

Esta tarefa pode ser facilitada analisando as árvores do problema e de objectivos. Lembre-se que na árvore do problema anotam-se abaixo deste os efeitos negativos que a existência do problema produz na comunidade, na economia, no meio ambiente, etc. E na árvore de objectivos, esses efeitos negativos são trocados pelos fins, que mostram a situação esperada como resultado do projecto. Da comparação dos efeitos com os fins e possível criar uma lista de benefícios do projecto.

Por exemplo, a partir da árvore do problema apresentada na secção 4.4 (Ilustração 7) e da árvore de objectivos apresentada na secção 4.5 (Ilustração 8), é possível identificar benefícios potenciais tal como apresentado na seguinte tabela.

Exemplo 12: Identificação de benefícios

Efeito (da árvore do problema)	Fim (da árvore de objectivos)	Potencial benefício
Alta taxa de mortalidade	Baixa taxa de mortalidade	Aumento da expectativa de vida da população
Altos custos dos cuidados da saúde	Custos de saúde moderados	Redução dos custos de atendimento de doentes
Maior ausência ao trabalho	Menor ausência laboral	Aumento dos dias trabalhados
Aumento do absentismo escolar e repetência	Menor ausência e repetência escolar	Mais conhecimento por parte dos estudantes
Diferimento de outras necessidades	Priorização de outras necessidades	Maior consumo de outros bens e serviços
Maior custo de produção	Menor custo de produção	Menores custos de produção
Menor desempenho	Maior rendimento	Incremento da produtividade
Má formação	Qualificação laboral adequada	Menor da taxa de desemprego
Baixa qualidade de vida	Melhor qualidade de vida	Melhoria da qualidade de vida das pessoas
Menor potencial de produção	Bom potencial produtivo local	Aumento da produção
Salários mais baixos	Remunerações mais elevadas	Incremento das remunerações

Nem todos estes benefícios vão ser gerados ao mesmo tempo. Alguns ocorrerão a curto prazo depois de o projecto iniciar a sua operação (por exemplo a redução dos custos de atendimento de doenças), enquanto outros podem demorar anos a materializar-se (por exemplo, um incremento das remunerações como resultado da melhor formação). A classificação dos benefícios e como estimar seu valor social (possível apenas em alguns casos) é apresentada nos próximos dois capítulos.

Na maioria dos projectos, os principais benefícios a serem considerados na avaliação e que irão justificar a sua realização são (veja capítulo 10):

- Aumento da produção de bens ou serviços
- Menores custos de produção de bens ou serviços

Estes benefícios recebem o nome de benefícios directos do projecto. No entanto, é importante identificar outros benefícios do projecto, pois caso os benefícios directos não sejam suficientes para justificar a sua execução, podem-se analisar os demais benefícios (veja o capítulo 9).

6.3 Quantificação dos benefícios

Uma vez identificados os benefícios relevantes para o país, é necessário quantificá-los. A quantificação dos benefícios requer a atribuição de unidades de medida adequadas para os benefícios identificados.

Por exemplo:

- Litros de leite consumidos por mês.
- Atendimentos odontológicos ou médicos por ano.
- Percentagem de aumento no valor dos terrenos.
- Minutos de redução do tempo de viagem.
- Quantidade de acidentes por ano.
- Toneladas produzidas
- Passageiros transportados

Nem sempre é possível quantificar com certeza todos os benefícios identificados num projecto. Considere, por exemplo, um projecto que reduz a contaminação de uma baía. Um benefício directo é a redução dos contaminantes despejados na baía e um benefício indirecto pode ser um aumento da quantidade e variedade de peixes e, portanto, um aumento das capturas. O primeiro benefício pode ser quantificado sem muita dificuldade, mais seria muito difícil estimar com certeza quanto irão aumentar as capturas de peixes no horizonte de avaliação.

Exemplo 13: Quantificação de benefícios

Continuando com o Exemplo 12 temos:

Benefício potencial	Unidade para a quantificação	Quantificação
Aumento da expectativa de vida da população	Anos	Expectativa média de vida com projecto menos expectativa média de vida sem projecto
Redução dos custos de atendimento de doenças	Meticais ou percentagem	Custo médio de atendimento sem projecto menos custo médio de atendimento com projecto
Aumento dos dias trabalhados	Dias por ano	Dias trabalhados por ano com projecto menos dias trabalhados por ano sem projecto
Mais conhecimentos dos estudantes	Percentagem?	Difícil de quantificar, requer a utilização de testes.
Maior consumo de outros bens e serviços	Percentagem?	Difícil de quantificar, requer a identificação de bens e a determinação dos consumos sem e com projecto.
Menores custos de produção	Meticais ou percentagem	Custos de produção sem projecto menos custos de produção com projecto. Mas difícil de quantificar por ser reduzido o impacto.
Incremento da produtividade	Percentagem	A sua quantificação neste exemplo é muito difícil (aumento de produtividade por melhor saúde)
Menor taxa de desemprego	Percentagem	O efeito vai ser muito reduzido e, portanto, difícil de quantificar.
Melhoria da qualidade de vida das pessoas	Não há uma unidade que meça "qualidade de vida"	Não quantificável
Aumento da produção	Unidades do bem	Produção com projecto menos produção sem projecto.
Incremento das remunerações	Meticais por mês ou ano	Remuneração média anual com projecto menos remuneração média anual sem projecto

6.4 Identificação dos custos

A identificação, quantificação e valoração da maioria dos custos de um projecto é mais simples do que a determinação dos benefícios. Ainda assim é uma tarefa que precisa de ser realizada com meticulosidade. É muito frequente que os custos reais de execução de um projecto acabem sendo superiores, e por vezes muito superiores, que os custos estimados nos estudos de pré-investimento. Esta situação é frequentemente originada por estimações não precisas dos custos, seja por não considerarem alguns itens de custos ou por os subvalorizarem.

Na avaliação de um projecto devem ser incluídos todos os custos em que vai se incorrer durante a vida útil do projecto. Assim, os itens de custos que têm que ser identificados, incluem:

- Custos dos estudos de pré-investimento que deverão ser realizados antes do início da execução do projecto.
- Custos das plantas (arquitectura e engenharia)
- Custo dos estudos de terreno e legais que possam ser necessários, por exemplo estudos de solos e da situação legal de prédios afectados.
- Custo da terra necessária para o projecto / Custo de deslocação da população da terra necessária
- Custos de construção do projecto
- Custos de operação do projecto
- Custo de manutenção
- Custos dos reinvestimentos ao longo da vida útil
- Custo de encerramento do projecto
- Outros custos sociais (externalidades negativas, custos indirectos e custos intangíveis, veja o capítulo 9)

Todos os custos anteriores têm que ser identificados, quantificados e valorado para a avaliação socioeconómica de um projecto. No entanto, os “outros custos sociais” não serão orçamentados. Por exemplo, os custos por congestionamento durante a fase de construção não são orçamentados, dado que não se é necessário fazer um pagamento às pessoas que sofrem o congestionamento.

Com vista a ordenar os itens de custo que deverão ser orçamentados ao longo da vida do projecto, é recomendável considerar as seguintes categorias:

- Custos de pré-investimento
- Custos de investimento (e reinvestimento)
- Custos de operação e manutenção (ou custos operacionais)
- Custos de encerramento (em alguns projectos)

6.4.1 Custos de pré-investimento

Os custos de pré-investimento são todos aqueles custos em que é preciso incorrer, com vista a decidir a conveniência o não de materializar o projecto.

No caso de um projecto de grande envergadura e complexidade que se encontra na etapa de “perfil”, serão necessários estudos mais avançados (pré-viabilidade e viabilidade) para decidir a conveniência de sua execução. O custo destes estudos não é baixo, podendo representar aproximadamente 10% do custo do projecto.

Por exemplo, para adoptar uma decisão final sobre a conveniência de materializar o projecto, podem ser necessários estudos de mercado para determinar a oferta e a procura, estudos técnicos para a selecção da melhor tecnologia, estudos de localização, estudos legais, estudos ambientais, etc,

No caso de um projecto de grande envergadura em que vai se preparar uma avaliação a nível de perfil, será preciso considerar os custos dos estudos de pré-viabilidade e de viabilidade. No entanto, se a avaliação é feita ao nível da pré-viabilidade, apenas deverá ser considerado o custo do estudo de viabilidade.

6.4.2 Identificação dos custos de investimento e reinvestimentos

Os custos de investimento são todos aqueles em que é preciso incorrer desde o momento em que se toma a decisão de materializar o projecto até que este inicia a sua operação.

Dentro dos custos de investimento pode-se ter:

- Desenhos de engenharia de detalhe
- Aquisição de materiais e insumos
- Contratação de mão-de-obra (na etapa de execução)
- Capacitação de pessoal
- Gastos administrativos durante a implementação
- Aquisição de máquinas e equipamento
- Supervisão e assessoria na etapa de investimento
- Terrenos e edifícios⁹.

No caso da mão-de-obra é preciso distinguir a mão-de-obra nacional da estrangeira e indicar se é mão-de-obra qualificada, semiquificada ou não qualificada. As definições apresentam-se a seguir:

- Mão-de-obra qualificada são trabalhadores envolvidos em acções cuja realização requer estudos anteriores ou vasta experiência, por exemplo, profissionais, técnicos, trabalhadores especializados (mecânicos, electricistas, carpinteiros, entre outros).
- Mão-de-obra semiquificada são trabalhadores que realizam actividades para as quais não são necessários estudos prévios e que, embora tenham experiência, esta não é o suficiente para serem classificados como trabalhadores especializados.
- Mão-de-obra não qualificada são os trabalhadores que realizam acções que não requerem estudos ou experiência anterior, por exemplo, operários, porteiros, pessoas sem trabalho definido.

Devem ser considerados dois conceitos adicionais relacionados com o custo de investimento:

- Custos dos reinvestimentos: em alguns projectos há reposição de bens de capital durante a fase de operação do projecto. Nestes casos deve-se incluir nos fluxos do projecto o custo destes reinvestimentos. Por exemplo, num projecto de um hospital, as ambulâncias têm uma

⁹ Note-se que, na avaliação socioeconómica, os terrenos (e os edifícios) devem ser considerados como custo do projecto, mesmo quando estes são da propriedade da instituição que faz o projecto. Existe um custo de oportunidade para aqueles activos, uma vez que eles poderiam ser destinados a outros usos.

vida útil menor que o hospital e, portanto, vão ter que ser substituídas durante a vida útil do projecto.

- **Valor residual ou de recuperação do investimento:** a análise estaria incompleta se no fluxo não se considerar o valor dos activos no momento em que estes já não forem usados para os fins previstos no projecto. Esses valores são estritamente benéficos (já que são efeitos positivos) e devem ser considerados sempre que um activo já não seja preciso (quer seja vendido ou não). Por exemplo, uma ambulância substituída tem um certo valor, ainda que seja baixo (podem ser vendidas). E o edifício do hospital, caso deixe de operar aos 30 anos, ainda terá valor.

Em todos os casos em que a vida útil dos activos for maior do que o horizonte de avaliação do projecto, deve ser colocado no fluxo o valor os activos representam para o país quando o projecto finalizar a sua operação. Se um activo não tiver nenhum uso alternativo quando já não seja necessário no projecto, o valor de recuperação (residual) será igual a zero.

6.4.3 Identificação dos custos de operação e manutenção

Durante a fase de operação do projecto, também são utilizados recursos para o seu funcionamento. Estes recursos constituem os custos operacionais e podem incluir:

- Contratação da mão-de-obra permanente e transitória.
- Custos de serviços básicos (luz, água, telefone, etc.).
- Materiais e insumos.
- Aquisição de peças suplentes.
- Alugueres.
- Combustíveis.

É também necessário considerar os custos de conservação e recuperação da qualidade e padrões de máquinas ou de infraestruturas, de forma a manter a vida útil considerada inicialmente. Estes custos nem sempre são observados ano após ano e dependem do plano de conservação definido.

Conhecer os custos de projectos similares atualmente em operação facilita a identificação de custos de operação e manutenção.

6.4.4 Identificação dos custos de encerramento

Os custos de encerramento são custos em que será preciso incorrer no final da operação do projecto. Fazem-se presentes em algumas tipologias de projectos e são necessários para evitar riscos futuros ou para restabelecer o meio ambiente a uma situação similar à situação inicial.

Exemplos típicos são os projectos de mineração e os depósitos de lixo. No primeiro caso os rejeitos da mineração, que se acumulam ao longo da vida do projecto podem representar um risco para a população vizinha ou para o meio por contaminação das águas, poeira ou deslizamentos. É, portanto, necessário tomar medidas para prevenir a sua ocorrência, as quais vão ter um custo que deve ser incluído na avaliação do projecto.

6.5 Quantificação dos itens de custo

Uma vez identificados os itens de custo, estes devem ser quantificados. A quantificação consiste em determinar o número de unidades de cada um dos custos exigido em cada período do horizonte de avaliação do projecto.

6.5.1 Quantificação dos itens de custo de investimento e reinvestimentos

A quantificação dos itens de investimento é feita, normalmente, nos pré-desenhos de arquitectura ou de engenharia, os quais são uma boa base. Contudo, em alguns casos pode ser necessária informação mais detalhada para fazer a avaliação socioeconómica. Por exemplo, é provável que os pré-desenhos indiquem os metros quadrados a construir numa edificação, mas se alguns materiais forem importados (cimento ou ferro) e outros forem de origem nacional (areia, pedras, tijolos), é preciso conhecer a quantidade de cada um destes itens para a avaliação social (o motivo apresenta-se no capítulo seguinte).

Também é pouco frequente que os pré-desenhos indiquem as necessidades de reinvestimento em alguns itens. Por exemplo, o pré-desenho de um hospital pode incluir a aquisição de ambulâncias. A vida útil destas é menor do que a vida útil do hospital e, portanto, vai ser necessário substituí-las uma ou mais vezes no horizonte de avaliação do projecto. É necessário considerar, na quantificação deste item, as ambulâncias iniciais e aquelas que as irão substituir no futuro (indicar o ano da substituição), até ao horizonte de avaliação do projecto.

Um item que tem que ser considerado e que é importante para a avaliação é a utilização de mão-de-obra. Deve-se determinar a mão-de-obra necessária em cada ano, indicando se é mão-de-obra qualificada ou não qualificada.

6.5.2 Quantificação dos itens de custo de operação e manutenção

A quantificação dos itens de custo de operação e manutenção normalmente não faz parte dos pré-desenhos de arquitectura ou de engenharia. É, então, necessário um trabalho por parte do avaliador para fazer a estimativa destes custos.

Um bom ponto de partida para esta tarefa são as especificações técnicas do projecto, conforme foi apresentado na secção 7.5 do manual. Outra fonte útil podem ser projectos similares actualmente em operação.

Para cada um dos itens identificados deve-se indicar a unidade de medida a utilizar e as quantidades do item em cada um dos períodos (anos) até ao horizonte de avaliação do projecto.

6.6 Orçamento do projecto

Uma vez identificados e quantificados os itens de custo, deve-se preparar o orçamento do projecto. Nesta tarefa é preciso fazer a distinção do orçamento de construção (implementação) e do orçamento de operação e manutenção. O primeiro será a base para o pedido de recursos para a sua implementação. O segundo é indicativo das futuras necessidades de recursos para garantir a sustentabilidade da operação do projecto.

O orçamento não irá incluir todos os custos a considerar na avaliação do projecto, mas tem que incluir todos os custos que requerem um pagamento por parte da instituição que implementa o projecto. Por

exemplo, os custos do equipamento que será disponibilizado para o projecto, e que actualmente são propriedade da instituição que vai operar o projecto, não têm que ser considerados no orçamento de implementação, mas têm que ser incluídos (o custo de oportunidade) na avaliação socioeconómica do projecto (veja os capítulos 9 e 10). No entanto, os custos de operação e manutenção desses equipamentos devem ser incluídos no orçamento de operação e manutenção.

7 CLASSIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DOS BENEFÍCIOS E CUSTOS

O projecto é socialmente conveniente se a sua execução aumentar o bem-estar da comunidade. O bem-estar depende de vários factores, tais como:

- A disponibilidade de bens e serviços no país.
- A sua distribuição entre as pessoas.
- Outras variáveis como o respeito pelas instituições, o poder político dos países vizinhos, a composição e a quantidade de investimento estrangeiro.

A avaliação socioeconómica verifica apenas o primeiro aspecto. Estima como se modificará, em valores monetários, a disponibilidade de bens e serviços para a comunidade, como consequência da execução de um projecto. Para se chegar a uma conclusão de conveniência, compara-se a disponibilidade para o país da situação com projecto e a da situação optimizada sem projecto .

7.1 Tipos de projectos

Os projectos podem ser classificados em dois grandes grupos, já que alguns requerem a aplicação de metodologias especiais para estimar os seus benefícios:

- Projectos que produzirão determinados bens ou serviços: os principais benefícios do projecto podem ser observados nos mercados desses bens ou serviços. Para calculá-los, é necessário valorizar esses bens ou serviços utilizando os seus preços sociais, que se estimam usando a metodologia básica de avaliação de projectos.

Alguns exemplos deste tipo de projectos são:

Exemplo 14: Projectos que produzirão determinados bens ou serviços

Prestação ou ampliação do serviço de distribuição de água potável, de energia eléctrica, telefones, etc., numa determinada zona.

Instalação de uma fábrica de papel.

Projecto de mineração.

Produção de energia eléctrica, etc.

- Projectos cujo objectivo é prestar um serviço para o qual não há mercado e que facilita a realização de outras actividades: os principais benefícios do projecto observam-se nos mercados associados a essas outras actividades. A estimativa dos benefícios deste tipo de projectos requer normalmente a aplicação de metodologias especiais.

Alguns exemplos deste tipo de projectos são:

Exemplo 15: Projectos que facilitam a realização de outras actividades

Projectos que facilitam o transporte de bens e/ou pessoas: construção de um oleoduto, uma linha de alta tensão para transportar energia eléctrica, construção ou melhoria de um caminho, uma linha férrea ou uma ponte.

Projectos que permitem melhorar a eficiência no uso da água para irrigação: impermeabilização de canais (para evitar que a água se infiltre), barragem que se modifique na época em que a água está disponível para a agricultura (para ser usada quando as plantas mais necessitam).

Projectos que geram novo conhecimento técnico para produzir um bem e que, ao ser adoptado pelos produtores, faz com que diminuam os custos de produção e/ou a qualidade do bem aumente. Por exemplo, o caso de um projecto para desenvolver uma semente mais eficiente, ou novos métodos de cultivo.

7.2 Classificação dos efeitos dos projectos

Na prática da avaliação de projectos é recomendável adoptar uma classificação dos efeitos dos projectos (benefícios e custos) por dois motivos:

- Permite ordenar a análise.
- Evita-se as duplicações de benefícios ou de custos e consideram-se todos os que correspondam ao projecto (ou pelo menos, os mais importantes).

Os efeitos dos projectos classificam-se em:

- Efeitos directos
- Efeitos indirectos
- Externalidades criadas pelo projecto
- Efeitos intangíveis

Nas secções seguintes serão definidos e apresentados os aspectos gerais de cada um dos efeitos.

7.2.1 Efeitos directos

Os efeitos directos dividem-se em benefícios directos e custos directos.

Benefícios directos

Se o projecto produz uma determinada quantidade de um bem, por unidade de tempo, um dos efeitos directos serão os benefícios que o país irá perceber, ao dispor dessas unidades adicionais.

Exemplo 16: Instalação de uma fábrica de papel – Benefícios directos

Considere-se um projecto que consiste na instalação de uma fábrica de papel. O país irá dispor de mais papel, que é o bem produzido na fábrica. O valor que esse papel tem para o país, constitui o benefício directo atribuível a esse projecto.

Se o projecto facilita a realização de outras actividades, o país percebe os benefícios ao dispor adicionalmente das unidades dos bens que se produzem ou que são criados nesses sectores.

Exemplo 17: Projecto de melhoria tecnológica – Benefícios directos

No caso de um projecto de melhoria tecnológica que permite produzir um bem de forma mais eficiente. Os benefícios directos deste tipo de projectos observam-se no mercado do bem no qual se aplica a mudança tecnológica. Se o projecto permite diminuir os custos de produção de tomates, os benefícios directos calculam-se, analisando os efeitos do projecto no mercado dessa fruta.

Outro exemplo é o seguinte:

Exemplo 18: Projecto de melhoria de uma estrada – Benefícios directos

Os benefícios directos de um projecto de melhoria de uma estrada são aqueles que os utilizadores da estrada reparada obtêm. Isto deve-se ao facto de serem essas pessoas as que observam uma redução do custo de viagens, gastam menos tempo em deslocações e têm menos custos de operação e manutenção dos veículos (usam menos combustível, menor desgaste dos pneus, etc.).

Quando há um aumento do número de viagens realizadas através de uma estrada, também existe um benefício¹⁰.

Provavelmente, existirá um benefício devido à libertação de recursos destinados aos custos de manutenção dessa estrada.

A estimativa dos benefícios directos calcula-se a partir das quantidades de cada um dos bens que o projecto produzirá ou que facilitará que sejam produzidos (por unidade de tempo). A valorização dessas unidades é feita de acordo com o benefício (verdadeiro valor) que o país receberá por dispor das mesmas. Quando esse “verdadeiro valor” que o país atribui a um bem é calculado por unidade, recebe o nome de “preço social”. Para estimar os preços sociais dos diversos bens e serviços, ajustam-se os preços de mercado em função das distorções existentes nesses respectivos mercados (impostos, subsídios e outras distorções, tais como preços fixos ou monopólios).

Isso implica que os benefícios directos correspondentes a um momento de tempo t (BD_t) correspondem ao verdadeiro valor que essas quantidades adicionais de todos os bens que o projecto produz nesse período de tempo tem para o país. Para cada bem em particular, o benefício directo é chamado “valor social da produção (VSP)”.

$$BD = X_1 \cdot P_1^* + X_2 \cdot P_2^* + \dots = VSP_1 + VSP_2 + \dots,$$

$$BD_t = \sum_i X_{it} \cdot P_{it}^* = \sum_i VSP_{it}.$$

Onde, para cada bem “ i ”, e um período “ t ” da vida do projecto (normalmente um ano): X_{it} é a quantidade do bem “ i ” que o projecto produz no período “ t ”, P_{it}^* é o preço social desse bem no período “ t ”, e VSP_{it} é o valor social da produção do bem “ i ” no período “ t ”.

¹⁰ Mas neste caso, dentro dos custos, deverão ser considerados os custos que esse aumento de viagens gera (mais tempo, mais combustíveis, etc.)

Exemplo 19: Benefícios directos de um projecto que permite aumentar a produção agrícola

Se um projecto visa aumentar a produção agrícola de uma zona onde se produzem tomates e abóboras, os seus benefícios directos são o valor da produção adicional destes bens. Calculam-se multiplicando as toneladas de tomates e abóboras adicionais pelos seus respectivos preços sociais por tonelada.

Custos directos

Os custos directos são os que o país incorre pelo facto de o projecto utilizar insumos nas suas fases de investimento e de operação. Por exemplo, os insumos que cada projecto usa podem ser mão-de-obra, matérias-primas, electricidade, edifícios, máquinas, etc.

Exemplo 20: Custos directos da instalação de uma fábrica de papel

No exemplo da instalação de uma fábrica de papel, é necessário utilizar insumos para construir o edifício e comprar os equipamentos, para a produção do papel (celulose, electricidade, mão-de-obra, etc.), etc.

Em alguns casos, os projectos incitam à utilização dos insumos.

Exemplo 21: Custos directos de um projecto de melhoria tecnológica

No exemplo do projecto de melhoria tecnológica, que se aplica para a produção de tomates, observam-se os custos seguintes:

- A geração da melhoria tecnológica implica incorrer em custos de investimento (equipamento técnico, maquinarias, imóveis, etc.) e de operação (custos da mão-de-obra dos investigadores e das pessoas de apoio, custos de energia, etc.).
- Se, como consequência do projecto, a produção de tomates aumentar, é necessário considerar os custos agrícolas para a sociedade (valor dos insumos produtivos) necessários para atingir esse aumento¹¹.

A estimativa destes custos considera as quantidades de cada insumo que o projecto irá utilizar, ou que facilitará que se utilize (por unidade de tempo). Essa estimativa considera o que o país perde por deixar de ter essas unidades de insumos para usos alternativos. O valor que o país destina a cada unidade de insumo, chama-se “preço social”.

Assim, os custos directos correspondentes ao momento t da vida do projecto (CD_t) de utilizar certas quantidades de cada insumo representam o verdadeiro valor que tem para o país deixar de dispor dessas quantidades. Para cada um, denomina-se custo social do insumo (CSY).

¹¹ Nos benefícios directos, foi considerado o valor que a produção adicional de tomate tem para o país.

$$CD = Y_1.P_1^* + Y_2.P_2^* + \dots = CSY_1 + CSY_2 + \dots,$$

$$CD_t = \sum_j Y_{jt}^*.P_{jt}^* = \sum_i CSY_{jt}.$$

Onde, para cada insumo, “j” num período “t” da vida do projecto (normalmente um ano): Y_{jt}^* é a quantidade de insumo “j” que o projecto usa no período “t”, P_{jt}^* é o preço social desse insumo no período, e CSY_{jt} o custo social do insumo.

7.2.2 Efeitos indirectos

Os efeitos indirectos são aqueles que se observam nos mercados de bens relacionados (substitutos e/ou complementares) que afectam de forma directa o projecto. Ocorrem nos mercados dos bens relacionados que serão produzidos pelo

Se o preço do bem X produzido pelo projecto de forma directa diminui, pode acontecer o seguinte:

- No mercado de um bem substituto de X: uma diminuição da sua procura, o que normalmente altera as quantidades de equilíbrio nesse mercado e implica benefícios e custos.
- No mercado de um bem complementar de X: um aumento da sua procura, o que normalmente gera benefícios e custos.

Se, como resultado do projecto, aumenta o preço do insumo Y directamente utilizado pelo projecto, ocorre o seguinte:

- No mercado de um bem substituto de Y: um aumento da sua procura.
- No mercado de um bem complementar de Y: uma diminuição da sua procura.

O efeito indirecto no mercado de um bem substituto ou de um bem complementar é igual à diferença entre os benefícios e os custos observados nesse mercado.

Exemplo 22: Efeitos indirectos de um projecto de melhoria de uma estrada

Os utilizadores da estrada melhorada percebem os benefícios directos devido à diminuição do custo da sua utilização (ocupa-se menos tempo, menos combustível, menor desgaste dos pneus, etc.). Porém, ao diminuir o custo de transitar na estrada, normalmente diminui a procura de trânsito nas estradas alternativas (substitutas) e aumenta a procura em estradas complementares.

Se um projecto cria mais do que um efeito indirecto, deve considerar-se o conjunto de efeitos para cada período “t” na vida do projecto:

$$\text{Benefício líquido indirecto (BNIt)} = \text{benefícios adicionais} - \text{custos adicionais}$$

Alguns efeitos indirectos são positivos e outros negativos. Para cada momento t da vida do projecto, somam-se algebricamente todos os efeitos indirectos.

7.2.3 Externalidades geradas pelo projecto

As externalidades correspondem aos efeitos externos criados pelo projecto devido às suas actividades produtivas¹². Alguns exemplos são:

Exemplo 23: Externalidades criadas pelo projecto

- Projecto que consiste na produção de papel: as emissões de fumo contaminam o ar e, com isso, ocorre um efeito nocivo para a saúde da população.
- Projecto que contamina a água no processo produtivo: quando a água é levada a um canal de irrigação, faz com que os produtores agrícolas sejam afectados.
- Projecto de construção e operação de um oleoduto: pode causar danos por contaminação se ocorrerem filtrações.
- Projecto de construção de uma barragem para melhorar a irrigação de uma zona agrícola e/ou produzir energia eléctrica: pode inundar um sector de um caminho e outras construções existentes. Pode também inundar terras que de outra forma se utilizariam, por exemplo, para a produção agrícola.

Para cada momento na vida de um projecto somam-se todas as externalidades em cada período (Ext_t).

7.2.4 Efeitos intangíveis

São denominados efeitos intangíveis dos projectos aqueles que são difíceis ou impossíveis de valorizar monetariamente. Ao analisá-los, primeiramente há que esclarecer em que consistem, demonstrar que serão produzidos como consequência do projecto e quantificar diversos aspectos destes efeitos, embora não se chegue a valorá-los em termos monetários. Esta informação ajuda a tomar as decisões respeito da execução ou não de determinados projectos.

Exemplo 24: Efeitos intangíveis criados pelo projecto

- Se, devido ao projecto, se espera que ocorram efeitos redistributivos entre indivíduos ou entre regiões do país, há que quantificar esses efeitos. Para o “decisor” é importante conhecer qual é a magnitude da redistribuição; o sentido da redistribuição (por exemplo, consumidores de certo estrato social, pequenos produtores, grandes produtores, sector público, etc.). Esta não é uma tarefa simples, na verdade é muito mais complicado dizer em que medida aumenta ou diminui o bem-estar do país, em valores monetários, como consequência dessa redistribuição. Por esse motivo, essa mudança no bem-estar considera-se como um efeito intangível. Esse efeito intangível pode ser positivo ou negativo, quer seja a redistribuição no sentido “correcto” ou no sentido “incorrecto”, de acordo com as preferências da comunidade.
- Se o projecto consegue diminuir a delinquência juvenil, deve-se estimar em quanto será reduzida.

¹² Importa notar que se está previsto que o dano (externalidade negativa) seja evitado, a externalidade não ocorre e os custos para o evitar devem ser incluídos dentro dos custos directos do projecto e não dentro das externalidades.

- Em certos casos de contaminação também é muito complicado valorizar os efeitos. Se não forem de grande magnitude relativamente ao total de custos do projecto, podem ser incluídos entre os efeitos intangíveis. Nesse caso, deve ser explicitado quais são os elementos contaminantes, em que consiste o dano, etc.

Toda essa informação, juntamente com o valor presente líquido social¹³ estimado, serve para tomar a decisão de executar ou não o projecto. Tendo em conta que uma parte dos efeitos não foi valorizada monetariamente, pode haver casos em que a decisão não é simples.

7.3 Cálculo de preços sociais para a valoração de benefícios e custos

Na avaliação privada de projectos consideram-se os preços de mercado dos benefícios e custos e na avaliação social os preços sociais dos benefícios e dos custos. Por esse motivo, torna-se importante conhecer porque os preços sociais podem não coincidir com os preços de mercado, e como calcular os preços sociais para a correcta valoração de custos e benefícios.

Os preços sociais podem não coincidir com os preços de mercado devido às distorções existentes nos mercados. Estas distorções podem ser:

- Impostos e subsídios específicos.
- Preços máximos ou mínimos.
- Externalidades negativas ou positivas ao consumo ou à produção.
- Monopólios. Monopsónios, Oligopólios e outros mecanismos que distorcem os preços de equilíbrio dos mercados.

De seguida, apresenta-se como determinar os preços sociais e a relação que estes têm com os preços de mercado. Distinguem-se:

- Bens ou insumos não comercializáveis internacionalmente.
- Bens ou insumos comercializáveis internacionalmente (importáveis e exportáveis).

7.3.1 Bem ou insumo não comercializável internacionalmente

No caso de produtos não comercializáveis internacionalmente só se apresentam neste capítulo as simplificações práticas dos casos seguintes:

- Mercado de um bem produzido pelo projecto com imposto ou subsídio: considera-se que a procura de mercado é perfeitamente elástica, quer dizer que a produção do projecto não modifica o preço do bem.
- Mercado de um insumo com imposto ou subsídio: considera-se que a oferta de mercado é perfeitamente elástica, quer dizer que a procura do projecto não modifica o preço do insumo.

O leitor pode aprofundar a análise destes casos e de outras situações mais complexas no Anexo III.

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo, para que o avaliador transforme os preços de mercado em preços sociais no caso de bens ou insumos não comercializáveis internacionalmente:

¹³ Veja a secção 11.1

Conceito	Preço utilizado na avaliação	
	Privada	Social
Bens produzidos ou criados pelo projecto		
Com imposto (MZN T/unidade)	P^s	$P^s + T$
Com subsídio (MZN B/unidade)	P^s	$P^s - B$
Insumos utilizados pelo projecto		
Com imposto (MZN T/unidade)	P^d	$P^d - T$
Com subsídio (MZN B/unidade)	P^d	$P^d + B$

7.3.2 Bem ou insumo comercializável internacionalmente

Na seguinte tabela apresenta-se um resumo para que o avaliador transforme os preços de mercado em preços sociais, no caso de bens ou insumos comercializáveis internacionalmente:

Conceito	Preço utilizado na avaliação	
	Privada	Social
Bens e insumos importáveis		
Sem distorções	$P = \pi_m \cdot R$	$P \cdot f_{CR}$
Com imposto (de taxa t_m)	$P = \pi_m \cdot R \cdot (1+t_m)$	$(P/(1+t_m)) \cdot f_{CR} = \pi_m \cdot R \cdot f_{CR}$
Com subsídio (de taxa b_m)	$P = \pi_m \cdot R \cdot (1-b_m)$	$(P/(1-b_m)) \cdot f_{CR} = \pi_m \cdot R \cdot f_{CR}$
Bens e insumos exportáveis		
Sem distorções	$P = \pi_e \cdot R$	$P \cdot f_{CR}$
Com imposto (de taxa t_e)	$P = \pi_e \cdot R \cdot (1-t_e)$	$(P/(1-t_e)) \cdot f_{CR} = \pi_e \cdot R \cdot f_{CR}$
Com subsídio (de taxa b_e)	$P = \pi_e \cdot R \cdot (1+b_e)$	$(P/(1+b_e)) \cdot f_{CR} = \pi_e \cdot R \cdot f_{CR}$

(*) As taxas de impostos, ou subsídios, são definidas sobre o preço internacional.

π_m e o preço internacional CIF expresso em divisas

π_e e o preço internacional FOB expresso em divisas

O leitor pode aprofundar a análise destes casos no Anexo III.

7.4 Preços sociais especiais

Um Sistema Nacional de Investimento deveria contar, no mínimo, com os preços sociais de três bens (ou serviços) que requerem uma atenção especial devido às suas características, já que são amplamente utilizados na avaliação socioeconómica de projectos e influem substancialmente nos resultados. Estes preços são:

- Preço social da divisa ou taxa de câmbio social.
- Preço social da mão-de-obra.
- Taxa social de desconto.

Para além disso, em muitos projectos também é necessário o valor social do tempo, já que libertam ou utilizam tempo das pessoas.

Veja-se o seguinte exemplo, no qual se clarifica esta situação.

Exemplo 25: Projecto de impermeabilização de um canal

Considere-se a avaliação de um projecto de impermeabilização de um canal, que permite dispor de mais água.

Isto permite a incorporação de novas terras à actividade produtiva e/ou melhorar os rendimentos daquelas que já eram regadas, seja através da maior dotação de água e/ou do aumento na segurança de rega.

É por isso que alguns dos efeitos reais atribuíveis ao projecto se observam nos mercados agrícolas associados. Efectivamente, quando se dispõe de mais e/ou melhor qualidade de água, obter-se-ão mais bens agrícolas que estarão disponíveis para que a sociedade os consuma ou os utilize noutras produções.

O benefício de se ter acesso a mais água está dado pelo valor social da produção agrícola adicional que se obtém na zona, menos os custos agrícolas sociais necessários para a obter (por exemplo, pagamento por fertilizantes, mão-de-obra, etc.).

Se um ou vários dos bens agrícolas forem exportáveis, o seu valor social será igual ao valor social das divisas provenientes da sua exportação.

Se dentro dos insumos a considerar está a mão-de-obra qualificada e não qualificada, será necessário conhecer os preços sociais destes dois tipos de emprego. Pode também dar-se o caso de alguns insumos serem importados, motivo pelo qual a estimativa dos seus preços sociais implica o conhecimento da taxa de câmbio social.

Por outro lado, devem-se considerar os custos de investimento e de operação e manutenção. O valor social dos insumos que compõem estes custos costuma requerer os preços sociais das divisas, mão-de-obra, etc.

Finalmente, para calcular o valor presente líquido social é necessário ter a taxa social de desconto.

Outro exemplo é o seguinte:

Exemplo 26: Projecto de informatização de um gabinete público.

Um dos benefícios pode ser a libertação do tempo das pessoas que realizam trâmites neste escritório.

Também, neste caso, se pode libertar mão-de-obra não qualificada e empregar mão-de-obra qualificada.

Os computadores podem ser bens importáveis para o país, o que implica que a sua valorização necessita da taxa de câmbio social.

Para calcular o valor presente líquido social é necessária a taxa social de desconto.

Geralmente estimam-se os "factores de correcção" ou "razão de preços de conta" que, multiplicados pelo preço de mercado, dão como resultado o preço social.

Então, o factor de correcção é definido como o quociente entre o preço social e o preço de mercado de um bem ou serviço. Por exemplo, o factor de correcção correspondente ao bem X é igual a:

$$fc_x = \frac{\text{Preço social de X}}{\text{Preço de mercado de X}}$$

Um dos custos que normalmente existe num projecto é o custo da mão-de-obra. Na prática calculam-se factores de correcção para os tipos de mão-de-obra distintos. Estimam-se considerando uma classificação em mão-de-obra qualificada, semiquificada e não qualificada.

O preço social da mão-de-obra em determinado nível de qualificação (w^*) calcula-se multiplicando o preço de procura (P^d) pelo factor de correcção correspondente:

$$w^* = fc_{MO} \cdot P^d.$$

Por exemplo, se o factor de correcção de mão-de-obra não qualificada é 0,80, o preço social da mão-de-obra não qualificada é igual ao 80% do P^d (De notar que o preço da procura é igual ao pagamento feito ao trabalhador mais uma série de despesas adicionais como os seguros de acidentes, contribuições para pensões, etc.)

Então, se um projecto utiliza mão-de-obra não qualificada e se sabe que o custo privado que a sua contratação representa é igual a MZN 10.000, pode-se determinar o seu custo social aplicando o factor de correcção da sua categoria. Como se supõe que esse factor de correcção é igual a 0,80, o custo social dessa mão-de-obra é igual a MZN 8.000.

Da mesma forma, pode-se estimar o preço social da divisa:

$$R^* = fc_R \cdot R.$$

Onde: R^* é a taxa de câmbio social (definida como MZN/dólar); R é a taxa de câmbio de mercado (definida como MZN/dólar) e f_{CR} é o factor de correcção da taxa de câmbio.

Por exemplo, se o factor de correcção para a taxa de câmbio for igual a 1,15, a taxa de câmbio social é 15% maior do que a de mercado.

No anexo III, o leitor pode aprofundar a análise de preços sociais especiais.

8 BENEFÍCIOS E CUSTOS SOCIAIS DIRECTOS ATRIBUÍVEIS A UM PROJECTO

Para avaliar um projecto deve-se montar correctamente o seu fluxo de benefícios e custos. Se o valor actual dos benefícios é maior que o valor actual dos custos, o projecto é conveniente. Caso esse fluxo considere conceitos de benefícios e custos sociais, determina-se se o projecto é rentável para a comunidade no seu conjunto.

Esta análise é denominada de “custo-benefício”, já que considera os benefícios e os custos do projecto para todos os habitantes na sociedade. A ideia é determinar se a comunidade obtém um benefício líquido positivo com a execução de um projecto.

Neste caso é importante identificar os principais benefícios e custos atribuíveis ao projecto. Estes benefícios e custos são os chamados directos. O avaliador deve identificar, quantificar e valorizar todos os efeitos directos. Na avaliação socioeconómica, a valorização destes benefícios e custos deve considerar os preços sociais. Normalmente, para obter estes valores sociais corrigem-se os benefícios e custos privados.

Os demais efeitos considerados pela avaliação socioeconómica (indirectos e externalidades) podem ser identificados, sem que seja imprescindível a sua valorização. Apenas se aconselha que sejam incluídos na análise monetária quando estes efeitos forem de tal magnitude que a sua consideração possa mudar o sinal do resultado (negativo a positivo ou vice-versa).

Por exemplo, se os benefícios directos forem menores que os custos directos, e existirem efeitos indirectos positivos, será necessário valorizá-los. Isso acontece pois a sua consideração pode alterar a decisão.

No entanto, se o projecto tem benefícios líquidos directos positivos, e para além disso o avaliador determina que tem também benefícios indirectos positivos, a valorização não tem tanta importância. Já se conhece que o projecto é conveniente pela comunidade, sem necessidade de continuar a aprofundar a análise.

É importante recordar que se existirem várias alternativas de projectos, esta análise deve ser feita para cada uma delas. Uma vez realizada, deve eleger-se a melhor.

Existem situações nas quais os benefícios podem ser de tal natureza, que se torna difícil valorizá-los em termos monetários. Nestes casos, a decisão concentra-se em encontrar a alternativa de menor custo. Esta análise é denominada “custo-efectividade” e pode ser aplicada quando os benefícios das opções coincidem.

Neste caso o importante é determinar todos os custos relevantes para decidir adequadamente. A atenção foca-se em considerar quais são os custos sociais que devem ser tidos em conta e as correcções a fazer para os obter a partir dos custos privados.

8.1 Benefícios sociais directos

Os benefícios sociais que devem ser considerados para a avaliação de um projecto são os efeitos reais positivos¹⁴. Estes efeitos são aumentos, que ocorrem devido a um projecto, na disponibilidade de bens

¹⁴ Quando esses efeitos são negativos para a comunidade, recebem o nome de custo.

e serviços para a comunidade como um todo. Esses aumentos têm uma influência positiva directa no seu bem-estar. Basicamente, estes bens constituem os meios para atender às necessidades dos seus membros.

Os aumentos na disponibilidade de bens ou serviços (ou seja, os benefícios) podem ter a sua origem em:

- Aumento do consumo de um bem ou serviço: é um benefício porque permite a satisfação das necessidades, e, em consequência, aumenta o bem-estar da comunidade.
- Diminuição da utilização dos recursos produtivos: se forem utilizados menos recursos produtivos para produzir um determinado bem, estes recursos estarão disponíveis para produzir outros bens, que, por sua vez, podem ser consumidos. Novamente, este aumento no consumo, implica um aumento no bem-estar da comunidade. Esta libertação de recursos pode acontecer por dois motivos:
 - Por diminuição da produção de um bem.
 - Pela aplicação de tecnologias que usam menos recursos produtivos para produzir a mesma quantidade de um bem.
- Aumento na quantidade de divisas disponíveis: se o país tem maior quantidade de divisas, elas podem ser usadas, por exemplo, para importar outros bens. Estes bens podem ser consumidos, o que também aumenta o bem-estar da comunidade. O aumento da disponibilidade de divisas pode acontecer devido a:
 - Aumento da exportação de um bem.
 - Diminuição da importação de um bem.
 - Diminuição do preço internacional de um bem importável ou aumento do preço internacional de um bem exportável.
- Aumento na qualidade de um bem que é consumido no país: a satisfação da comunidade aumenta.

8.1.1 Benefícios directos atribuíveis aos projectos que produzem determinados bens ou serviços

Conforme explicado nos capítulos anteriores, os principais benefícios do projecto podem ser vistos nos mercados de bens ou serviços produzidos pelo projecto.

Se o projecto produz uma certa quantidade de bens por unidade de tempo, o benefício social é o valor que o país atribui a essas unidades. A estimativa dos benefícios directos é realizada a preços sociais.

Exemplo 27: Benefícios directos de um projecto de energia hidroeléctrica

Se o objectivo do projecto é instalar uma nova fonte de prestação de serviços de energia hidroeléctrica, deve-se considerar que existem geralmente outras fontes de abastecimento de energia que se usam na situação sem projecto. Por exemplo, os benefícios associados a um projecto que fornece energia eléctrica a uma área que não tem esse serviço são:

- Benefício pela libertação de recursos: o fornecimento de energia hidroeléctrica substitui a energia obtida por outros meios utilizados pelas populações isoladas da

rede eléctrica. A comunidade beneficiária, reduziria ou eliminaria o uso de energia, tais como velas, pilhas, baterias, geradores, etc. Ao mesmo tempo reduziria o tempo associado com a sua compra.

- Benefício pela maior satisfação de necessidades: a utilização de outros meios de produção de energia representa um alto custo por unidade produzida. Com a implementação do projecto, normalmente esse custo diminui, e, em consequência, dá-se um aumento do consumo de energia eléctrica. Esse aumento do consumo implica um maior benefício no bem-estar do consumidor.

Outro exemplo é o seguinte:

Exemplo 28: Benefícios directos da instalação de uma fábrica de papel

Considere um projecto que consiste na instalação de uma fábrica de papel. O país terá mais papel, que é o bem produzido na fábrica. O valor que esse papel tem para o país constitui o benefício directamente atribuível a esse projecto.

Se o papel for um bem exportável, como consequência do projecto, irá aumentar as exportações e, com isso, a entrada de divisa. Então, há um benefício em razão da disposição dessas divisas.

8.1.2 Benefícios directos atribuíveis aos projectos que fornecem serviços que facilitam o desenvolvimento de outras actividades

Se um projecto facilita a realização de outras actividades, o país recebe benefícios ao dispor adicionalmente das unidades dos bens que são produzidos ou criados nesses sectores. A avaliação desses bens considera os preços sociais.

Exemplo 29: Benefícios directos de um projecto de melhoria tecnológica

A melhoria tecnologia permite produzir um bem de forma mais eficiente. Os benefícios directos do projecto são vistos no mercado para esse bem.

Se o projecto reduz o custo de produção de tomate, os benefícios directos são estimados, analisando os efeitos positivos que ocorrem no mercado dessa fruta¹⁵:

- Benefício através da maior disponibilidade de tomates: Deve-se considerar o valor que, para o país, tem a produção adicional de tomates que se consegue através do uso da nova tecnologia. Isto pressupõe que a qualidade da fruta não varia.
- Benefício pela melhoria na qualidade dos tomates: Caso exista uma melhoria da variedade desta fruta, há que considerar também a mudança no valor dos tomates para o país. Isto é, devido ao projecto, obtêm-se tomates de melhor qualidade.

¹⁵ Nos custos directos são considerados os custos agrícolas para a sociedade (valor dos insumos produtivos), que são necessários para conseguir essa produção.

- Benefício pela libertação de recursos: A quantidade produzida na situação base (sem melhoria tecnológica) produz-se a um custo menor na situação onde exista um projecto. O país dispõe dos insumos que são produzidos.

8.2 Benefícios sociais e benefícios privados

Uma vez identificados e quantificados, os benefícios devem ser avaliados em termos monetários. Uma primeira abordagem é usar preços de mercado para os valorizar. Os resultados são chamados benefícios privados.

Na avaliação socioeconómica deve-se considerar os benefícios a valores sociais. A única forma em que valores sociais coincidem com os valores privados é quando não ocorrem distorções nos mercados, tais como impostos ou subsídios.

Exemplo 30: Valor social dos benefícios directos de um projecto de energia hidroeléctrica

A criação de mais unidades de energia eléctrica é valorizada originalmente a preços de oferta. Na avaliação privada, é considerado o aumento do rendimento por vendas do bem.

Se o mercado de energia eléctrica está distorcido, deve-se corrigir o valor privado atribuído. Caso contrário, esse valor social coincide com o privado. Considera-se que existe um subsídio no mercado de energia eléctrica e que este bem não é comercializável internacionalmente¹⁶.

Uma forma simplificada de calcular o preço social de um bem não comercializável internacionalmente, produzido por um projecto é corrigir o preço utilizado na avaliação privada (preço recebido pelo produtor ou preço de oferta: P^s):

$$\text{Preço social} = P^s + T - B.$$

Onde: T é o imposto por unidade e B é o subsídio por unidade.

O preço social resulta na soma dos impostos e subtracção dos subsídios¹⁷, ao preço de oferta.

Outro caso é o seguinte.

Exemplo 31: Valor social dos benefícios directos da instalação de uma fábrica de papel

Na avaliação privada do projecto de instalação de uma fábrica de papel, o papel é considerado pelo preço de oferta, ou preço que o produtor recebe quando exporta esse bem (já que se tinha considerado que era um bem exportável). Se a exportação de papel

¹⁶ Os bens domésticos ou não comercializáveis são aqueles que não se comercializam internacionalmente. Na determinação do equilíbrio de mercado de um bem doméstico intervêm apenas os consumidores e produtores nacionais.

¹⁷ Esta forma de cálculo considera uma simplificação: toda a produção se destina ao aumento do consumo sem que se modifique o preço (elasticidade da procura igual a infinito).

é subsidiada, o preço de oferta é igual ao preço internacional em divisas (dólares) traduzido para meticais com a taxa de câmbio de mercado, mais o subsídio à exportação:

$$\text{Preço de mercado} = \pi_{\text{FOB}} \cdot R + B.$$

Onde: π_{FOB} é o preço internacional FOB em dólares¹⁸; R é a taxa de câmbio de mercado e B é o subsídio à exportação por unidade.

Este preço não coincide com o preço social.

O preço social é:

$$\text{Preço social} = \pi_{\text{FOB}} \cdot R \cdot f_{\text{CR}}.$$

Onde: f_{CR} é o factor de correcção da taxa de câmbio (factor que permite converter essa taxa para valores sociais).

Isto implica que, para calcular os benefícios a preços sociais, deve-se eliminar o subsídio do preço de mercado e ajustar o valor da divisa. Isto garante que as divisas que entram no país como resultado do aumento da exportação sejam devidamente valorizadas:

$$\text{Preço social} = (\text{Preço de mercado} - B) \cdot f_{\text{CR}}.$$

A seguir apresenta-se um terceiro exemplo:

Exemplo 32: Valor social dos benefícios directos de um projecto de melhoria tecnológica

No caso do projecto que permite diminuir os custos de produção de tomates, o benefício pela libertação de recursos, valoriza-se originalmente a preços de procura. Isto acontece devido ao facto de os produtores de tomates procurarem estes insumos.

Considere que um dos insumos obtidos são fertilizantes, bens não-comercializáveis internacionalmente, e para os quais há um imposto no mercado. Neste caso, o preço social do fertilizante não coincide com o preço da procura.

Uma forma simplificada de calcular o preço social de um bem não comercializável internacionalmente utilizado por um projecto, consiste em corrigir o preço utilizado na avaliação privada (preço pago pelo consumidor ou preço de procura: P^d). O preço social é igual a esse preço subtraído do imposto (ou aumentado do subsídio)¹⁹:

$$\text{Preço social} = P^d - T + B.$$

Onde: T é imposto por unidade e B é subsídio por unidade.

É importante ter em conta que o preço de procura deve excluir o IVA (imposto sobre o valor agregado).

¹⁸ Este preço é *free on board* e significa que é o preço relevante para exportar.

¹⁹ Esta forma de cálculo considera uma simplificação: toda a quantidade exigida é abastecida pela oferta sem que se modifique o preço (elasticidade da oferta igual a infinito).

8.3 Custos sociais

Os custos sociais a ter em conta para a avaliação de um projecto são os efeitos reais negativos²⁰. Estes efeitos são diminuições, que ocorrem devido a um projecto, na disponibilidade de bens e serviços para a comunidade como um todo. Essas diminuições tem uma influência negativa directa no seu bem-estar.

As diminuições na disponibilidade de bens ou serviços (ou seja, os custos) podem ter sua origem em:

- Diminuição do consumo de um bem ou serviço: é um custo porque reduz a satisfação das necessidades, e, em consequência, diminui o bem-estar da comunidade.
- Aumento da utilização dos recursos produtivos: o que pode acontecer devido ao aumento da produção de um bem ou devido à aplicação de tecnologias que usam mais recursos produtivos para produzir a mesma quantidade de um bem.

Diminuição na quantidade de divisas disponíveis devido a:

- Diminuição da exportação de um bem.
- Aumento da importação de um bem.
- Aumento do preço internacional de um bem importável ou diminuição do preço internacional de um bem exportável.

Diminuição na qualidade de um bem que é consumido no país.

8.3.1 Valoração social dos custos directos atribuíveis aos projectos

Tal como indicado nos capítulos anteriores, os principais custos do projecto podem ser observados nos mercados dos insumos que o projecto utiliza ou que facilita que se utilizem (por unidade de tempo).

Caso o projecto use uma determinada quantidade de um insumo por unidade de tempo, o custo social é o valor que o país atribui a essas unidades.

Se um projecto facilita a realização de outras actividades, o país incorre no uso de recursos para que esses sectores produzam.

A estimativa dos custos directos realiza-se a preços sociais.

Exemplo 33: Identificação de custos directos de um projecto de energia hidroeléctrica

Os custos sociais atribuíveis são os custos de recursos produtivos envolvidos na sua execução e funcionamento, ou seja, os investimentos necessários e os custos sociais de operação e manutenção do novo sistema de geração de energia. Como foi mencionado anteriormente, todos eles devem ser valorizados com preços sociais.

As rubricas de custos são as seguintes:

- Custos de investimento: de infraestrutura e os correspondentes ao equipamento eléctrico, mecânico ou hidromecânico. Os correspondentes à

²⁰ Quando esses efeitos são positivos para a comunidade, recebem o nome de benefício. O que já explicado previamente.

infraestrutura são, por exemplo, as obras civis e equipamentos. No caso de equipamento eléctrico, mecânico ou hidromecânico são, por exemplo: turbina, gerador, transformador de potência, controlos e subestação.

- Custos de operação e manutenção: são os gastos variáveis de produção por unidade produzida, gastos de administração, etc.

Veja outro exemplo:

Exemplo 34: Identificação de custos directos de um projecto de instalação de uma fábrica de papel

Neste caso, a contrapartida de o país ter mais papel (benefício) será o custo correspondente aos insumos utilizados na fase de investimento e de operação:

- Custos de investimento: de infraestrutura e equipamento.
- Custos de operação e manutenção: aquisição de celulose, contratação de mão-de-obra, gastos em serviços básicos, gastos de administração, etc.

Um exemplo adicional:

Exemplo 35: Identificação de custos directos de um projecto de melhoria tecnológica

Considere novamente o projecto de melhoria tecnológica que ajuda a reduzir os custos de produção tomates.

Neste caso há dois tipos de custos que se deve considerar:

- Os custos directos de investimento no desenvolvimento da tecnologia: a criação da melhoria tecnológica implica incorrer numa série de custos de investimento (equipamento técnico, máquinas, imóveis, etc.) e de operação (custos laborais dos investigadores e das pessoas de apoio, custos de energia, etc.).
- Os custos directos estimados, analisando os efeitos negativos no mercado dessa fruta²¹, são os custos relacionados com o uso de recursos que levam ao aumento da quantidade produzida de tomates.

8.4 Custos sociais e custos privados

Uma vez identificados e quantificados os custos relevantes para o país, é necessário valorá-los.

Uma primeira aproximação é a de utilizar os preços de mercado (sem IVA) para valorizar os custos. Os custos resultantes são denominados custos privados.

²¹ Na secção de benefícios directos analisam-se os benefícios agrícolas para a comunidade (valor dos bens produzidos). Ver o Exemplo 29.

No entanto, na avaliação socioeconómica devem ser considerados os custos com preços sociais.

Exemplo 36: Valorização de custos directos de um projectos de energia hidroeléctrica:

Um componente do investimento do projecto de criação de energia é o cimento utilizado na construção de obras físicas. Na avaliação privada é considerado o custo de cimento calculado com o preço de procura.

Se o mercado de cimento estiver distorcido, é necessário corrigir o custo privado calculado. Se existir um subsídio no mercado do cimento, insumo não comercializável internacionalmente, o preço social será igual ao preço de procura (P^d) mais o subsídio.

$$\text{Preço social} = P^d - T + B.$$

Onde: T é imposto por unidade e B é subsídio por unidade.

Voltando ao exemplo da fábrica de papel:

Exemplo 37: Valorização de custos directos de um projecto de instalação de uma fábrica de papel

Um dos insumos a ser considerado na avaliação deste projecto é a celulose. Considere que este insumo é importável para o país e que a sua importação está sujeita a um imposto.

Na avaliação privada, os gastos de celulose são calculados usando o preço de procura. O preço de procura é igual ao preço internacional em divisas (dólares) traduzido para meticais com a taxa de câmbio de mercado, mais o imposto à importação:

$$\text{Preço de mercado} = \pi_{\text{CIF}} \cdot R + T.$$

Onde: π_{CIF} é o preço internacional CIF em dólares²²; R é a taxa de câmbio de mercado e T é o imposto à importação por unidade.

Este preço não coincide com o preço social. O preço social é:

$$\text{Preço social} = \pi_{\text{CIF}} \cdot R \cdot f_{\text{CR}}.$$

Onde: f_{CR} é o factor de correcção da taxa de câmbio (factor que permite converter essa taxa em valores sociais).

Isto implica que, para calcular os custos a preços sociais, deve-se eliminar o imposto do preço de mercado e ajustar o valor da divisa. Isto garante que as divisas que o país perde, como resultado do aumento da importação, sejam devidamente valorizadas.

²² CIF significa “Cost, Insurance, Freight”. Este preço é o relevante para importar.

9 INDICADORES PARA ADOÇÃO DE UMA DECISÃO

O objectivo desejado pela avaliação socioeconómica é determinar se convém a uma comunidade (previamente definida) executar ou não um projecto. Estima-se, em valores monetários, a disponibilidade de bens e serviços para a comunidade, como resultado da execução desse projecto.

Para avaliar um projecto é necessário delinear correctamente o seu fluxo de benefícios e custos. Depois, a informação do projecto deve ser processada, com vista a determinar se a sua execução é ou não conveniente.

O processamento da informação consiste no cálculo dos indicadores de rentabilidade ou viabilidade. É importante considerar que o fluxo relevante para calcular os indicadores é o dos benefícios e dos custos do projecto, ou seja, o fluxo derivado das diferenças positivas e negativas entre as situações optimizadas com o projecto e sem ele.

Apesar de úteis, estes indicadores, por melhores que sejam, nunca substituem a qualidade do fluxo. Se os custos e benefícios estiverem mal estimados, os indicadores não terão nenhuma utilidade.

Em alguns projectos, por exemplo aqueles cujos benefícios são difíceis de valorizar, a decisão concentra-se nos custos.

Assim, podem ser identificados dois tipos de análise para tomar uma decisão:

- Análise custo-benefício: consideram-se os benefícios e os custos do projecto para todos os habitantes na sociedade. Permite determinar, mediante o uso de indicadores de rentabilidade, tais como o valor presente líquido (VPL) ou valor anual equivalente (VAE), se as comunidades obtêm um benefício líquido positivo com a execução de um projecto.

Os projectos descritos abaixo, em princípio, podem ser estudados usando a análise de custo-benefício. A listagem inclui apenas alguns exemplos:

- Estradas e ruas
 - Caminhos com pouco trânsito
 - Pontes
 - Infraestrutura aeroportuária
 - Água potável em zona urbana
 - Água potável em zona rural
 - Protecção ou controlo de inundações
 - Electrificação rural
 - Distribuição de energia
 - Irrigação
 - Defesa fluvial
 - Edificação pública
 - Telefonia rural
 - Informática
- Análise custo-efectividade: Existem situações nas quais os benefícios podem ser de tal natureza que se torna difícil valorizá-los em termos monetários. Nestes casos, é melhor a alternativa de menor custo. Os indicadores são valor presente dos custos (VPC), custo anual equivalente (CAE) ou custo pelo beneficiário.

Os projectos descritos abaixo, em princípio, podem ser estudados usando a análise de custo-efectividade. A listagem inclui apenas alguns exemplos:

- Manutenção rodoviária urbana
- Cuidados primários de saúde
- Educação básica
- Infraestrutura desportiva
- Vigilância policial
- Substituição de equipamentos
- Justiça
- Esgoto
- Resíduos sólidos
- Melhoria de áreas urbanas em condições deficitárias

Estes indicadores são muitas vezes utilizados com duas finalidades principais:

- Determinar se um projecto considerado individualmente é ou não conveniente.
- Escolher a melhor alternativa de um projecto ou escolher o melhor entre os diversos projectos. Por exemplo, escolher entre tamanhos diferentes de investimento, momentos de início, etc., de um mesmo projecto ou projectos que são soluções diferentes para o mesmo problema.

A seguir, são analisados os seguintes indicadores de rentabilidade²³:

- Valor presente líquido.
- Valor anual equivalente.
- Taxa interna de retorno.

São também analisados os seguintes indicadores de custo-eficiência:

- Valor actual dos custos.
- Custo anual equivalente.
- Custo por beneficiário ou custo médio.

9.1 Valor presente líquido (VPL)

O VPL é a soma algébrica dos benefícios líquidos do projecto devidamente actualizados, utilizando a taxa de custo de oportunidade dos fundos para o país ou taxa social de desconto relevante.

Caso a taxa de desconto seja constante ao longo do tempo, a fórmula geral para o cálculo de VPL é:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{BL_t}{(1+r)^t}.$$

Onde BL_t é o benefício líquido correspondente ao momento t da vida do projecto; “ r ” é a taxa de desconto por período; e “ n ” é o momento final do projecto.

Se a taxa de desconto for variável ao longo do tempo, o VPL do projecto é o seguinte:

²³ No anexo II é apresentada uma análise mais aprofundada destes indicadores, incluindo o período de recuperação do investimento.

$$VPL = BL_0 + \frac{BL_1}{(1+r_1)} + \frac{BL_2}{(1+r_1) \cdot (1+r_2)} + \dots + \frac{BL_n}{(1+r_1) \cdot (1+r_2) \cdot \dots \cdot (1+r_n)}$$

Onde r_j é a taxa de desconto correspondente ao período j .

Exemplo 38: Cálculo do valor presente líquido (VPL)

Suponha que está a ser feita a análise de um projecto com três anos de duração²⁴. O fluxo anual de benefícios e custos sociais é:

Tabela 2
Fluxo anual de benefícios e custos sociais

Conceito	0	1	2	3
Investimento	-10.000			8.000
Custos operacionais adiantados	-900	-900	-900	
Custos operacionais vencidos		-7.000	-7.000	-7.000
Valor social da produção		18.000	18.000	18.000
Benefícios líquidos	-10.900	10.100	10.100	19.000

Se a taxa de desconto social for de 10% por ano, o valor presente líquido durante os três anos será:

$$VPL = -10.900 + \frac{10.100}{1,1} + \frac{10.100}{(1,1)^2} + \frac{19.000}{(1,1)^3} = \text{MZN } 20.903,91$$

Conceptualmente, VPL é o valor presente na mudança do bem-estar da comunidade devido à execução do projecto, ou seja, a diferença entre a riqueza com o projecto e sem ele. Neste caso, a comunidade será mais rica em MZN 20.903,91 se executar o projecto do que se não o fizer.

9.1.1 Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente

De acordo com o significado do VPL, a regra de decisão a respeito da avaliação de um determinado projecto é:

- Se o VPL for positivo, é melhor executá-lo do que não o fazer. Se o VPL for maior que zero, a riqueza do país será maior na situação com projecto do que na situação sem ele.
- Se o VPL for igual a 0, é indiferente executá-lo ou não.
- Se o VPL for negativo, é melhor não executar o projecto.

²⁴ Se o projecto durar mais de 3 anos, o que acontece com muita frequência, usa-se este lapso de tempo para mostrar, de forma simples, o indicador VPL. O leitor pode estender as conclusões a projectos de maior duração.

9.1.2 Regra de decisão sobre a selecção de projectos

Se for necessário escolher entre dois ou mais projectos mutuamente exclusivos (fazer um ou outro), ou entre alternativas de um mesmo projecto, deve-se preliminarmente seleccionar o de maior VPL, já que este é o que maximiza o aumento da riqueza em relação à situação sem o projecto.

O procedimento de escolher o maior VPL é correcto quando os projectos comparados têm a mesma duração. No entanto, é necessário ter alguma precaução quando a escolha é entre "projectos repetitivos", com diferente vida útil ou duração.

Para clarificar este conceito, é conveniente classificar os projectos em "repetitivos" (ou repetíveis) e "não repetitivos":

- São projectos repetitivos os que têm ciclos que podem ser executados através do tempo. Por exemplo, se uma máquina se tornou obsoleta pode ser substituída por outra. Ou se um projecto incentiva a plantar tomates durante um ano, no ano seguinte pode-se voltar a cultivar este fruto.
- O VPL não apresenta problemas em relação à comparação de tais projectos, se as opções entre as quais se está a seleccionar tiverem a mesma duração. Se for necessário optar por se usar a máquina A ou a B e ambas tiverem 10 anos de duração, pode-se escolher aquela que maximiza o VPL. Então, neste caso, o projecto mais adequado é o que tem maior VPL.
- Em contrapartida, se os projectos têm ciclos de duração diferentes, a comparação só é válida se o VPL for corrigido de forma a igualar os horizontes da análise. Neste caso, a recomendação é escolher o projecto que apresente o maior VPL conjunto ou repetido. Ou seja, num mesmo horizonte de tempo, deve-se analisar um conjunto de ciclos para cada uma das opções. O melhor projecto é aquele que apresenta o maior dos VPL repetidamente.
- São projectos não repetitivos por natureza (ou por uma decisão particular) os que são impossíveis de replicar ao longo do tempo. Estes projectos não apresentam problemas no que se refere ao VPL e é mais conveniente aquele que possui o maior valor presente líquido.

9.1.3 Correção do VPL para seleccionar projectos repetíveis de diferente duração

O exemplo seguinte mostra a limitação do VPL para decidir entre projectos repetíveis de vida útil diferente, bem como a forma de solucionar a questão:

Exemplo 39: Selecção entre projectos repetitivos de diferente duração com valor presente líquido conjunto

Suponha que é necessário decidir entre executar o projecto A ou B, ambos repetitivos, cujos fluxos anuais de benefícios líquidos são os seguintes. A taxa social de desconto é de 10% anual:

Tabela 3
Fluxos anuais de benefícios líquidos de duas alternativas de projectos

Alternativa	0	1	2	3	VPL (10%)
A	-10.000	8.000	8.000		3.884,30
B	-10.000	6.000	6.000	6.000	4.921,11

Se um avaliador tivesse que decidir entre eles²⁵, uma vez que o VPL da alternativa B é maior do que o da alternativa A, poderia pensar que esta seria a melhor solução. Todavia, deve-se considerar que são projectos repetitivos, com diferentes durações.

A comparação correcta entre este tipo de projectos é equiparar os seus horizontes temporais. Por exemplo, A pode repetir-se duas vezes e B uma, num período de seis anos.

Tabela 4
Fluxos anuais de benefícios líquidos de duas alternativas de projectos, com repetições

Alternativa	0	1	2	3	4	5	6	VPL (10%)
A	-10.000	8.000	8.000					
Primeira repetição de A			-10.000	8.000	8.000			
Segunda repetição de A					-10.000	8.000	8.000	
Projecto A repetido	-10.000	8.000	-2.000	8.000	-2.000	8.000	8.000	9.747,49
B	-10.000	6.000	6.000	6.000				
Repetição de B				-10.000	6.000	6.000	6.000	
Projecto B repetido	-10.000	6.000	6.000	-4.000	6.000	6.000	6.000	8.618,42

No caso de todos os valores se manterem constantes ao longo do tempo, o VPL do projecto A repetido é maior do que o do projecto B repetido. Na verdade, ao longo de um período de seis anos é preferível executar três vezes o A do que duas vezes o B.

Uma forma simples de decidir é considerar os VPL fazendo infinitas repetições.

Tabela 5
Resumo de VPL, infinitas repetições

Alternativas repetidas	VPL _∞ (10%)
A com as suas repetições até infinito	22.380,95
B com as suas repetições até infinito	19.788,52

Por exemplo, para calcular o VPL de A, com um horizonte infinito, é utilizada a fórmula de valor actual com perpetuidade adiantada²⁶:

$$VPL = \frac{3.884,30}{0,21} \cdot 1,21 = \text{MZN } 22.380,95,$$

Onde o valor da prestação é igual ao VPL de A sem repetição (MZN 3.884,30), a frequência da prestação é a duração de A sem repetição (dois anos), e a taxa de desconto é a equivalente à anual correspondente a 2 anos (21%).

Quando se considera o horizonte infinito para todas as alternativas, a ordem resulta no mesmo do que quando se usa um horizonte de tempo menor para igualar durações (seis anos, por exemplo). A vantagem de trabalhar com um espaço de tempo de períodos infinitos é o facto de não ser necessário somar os fluxos repetidos apresentados previamente. Portanto, torna-se uma forma prática de tomar a decisão.

²⁵ Supõe-se que os projectos sejam excludentes. Caso não, seria recomendável executar ambos (os valores presentes líquidos são positivos).

²⁶ Esta fórmula apresenta-se no anexo I

9.1.4 Semelhança com o valor futuro líquido (VFL)

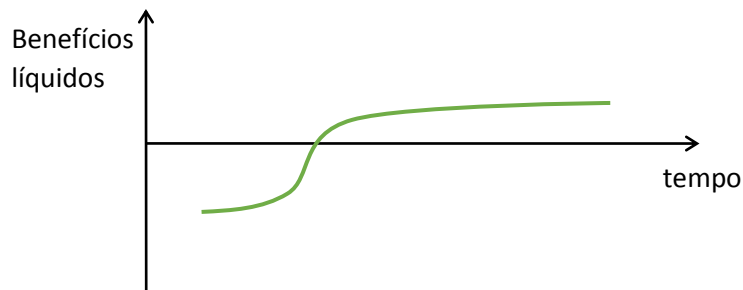
A diferença entre o VPL e o VFL é que o primeiro é calculado no momento inicial (momento 0); e o VFL, normalmente, no final do projecto. Quando se faz referência ao VPL é necessário deixar claro em que momento está expresso.

Conceptualmente, o VFL é a mudança na riqueza, devido à execução do projecto, expressada no momento em que foi calculado. O VPL tem maior utilidade porque permite uma escolha entre diferentes alternativas do projecto ou diferentes projectos, uma vez que, em todos os casos, os valores são actualizados no mesmo momento. Obviamente, se todos os VFL fossem calculados no mesmo momento futuro, seriam também comparáveis.

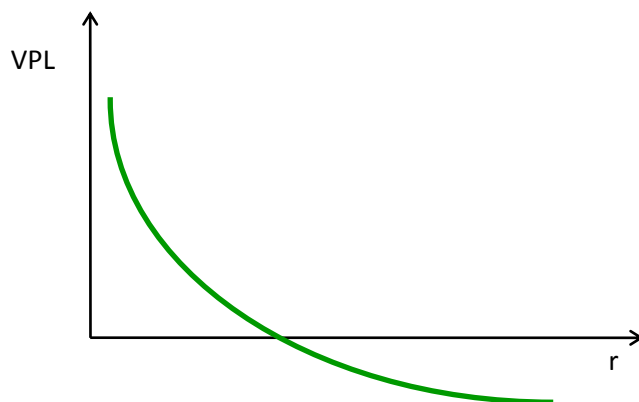
9.1.5 Relações entre VPL e taxa de desconto

Para analisar a relação entre VPL e a taxa de desconto é conveniente fazer a distinção entre os projectos de tipo convencional (ou bem-comportados) e os não convencionais:

- Os projectos convencionais são aqueles que, numa primeira fase, têm benefícios líquidos negativos e nas etapas seguintes têm benefícios líquidos positivos. Isto implica que o fluxo tenha uma única mudança de sinal, de negativo para positivo.



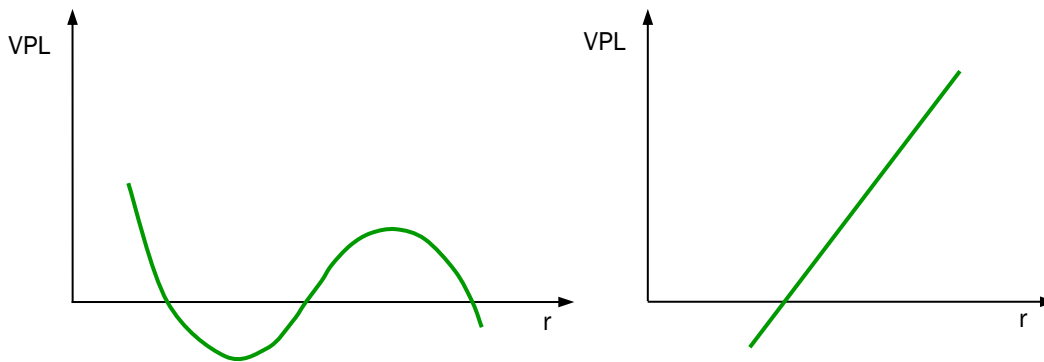
O gráfico seguinte mostra a função que relaciona o VPL e a taxa de desconto para projectos convencionais



Como pode ser observado, o VPL diminui na medida em que a taxa de desconto aumenta, pelo menos na secção pertinente da relação (quando se verifica $VPL > 0$). Isto implica que o eixo-x será cortado uma só vez, facto importante para explicar a taxa interna de retorno (TIR), já que há apenas uma TIR. Mesmo no espaço onde o VPL é negativo, onde a função começa a crescer e se torna assintótica ao eixo-x, não a corta novamente.

- Os projectos não convencionais são todos os outros. Por exemplo, os projectos com reinvestimentos de tal magnitude que, durante alguns períodos da fase de operação, têm benefícios líquidos negativos. Outro exemplo são os projectos mineiros onde, durante a cessação da exploração há incidência de custos para deixar o meio ambiente em condições iguais às anteriores da exploração da mina. Outro caso é o de um projecto de contratação de empréstimo uma vez que, quando ocorre o recebimento do dinheiro, há uma entrada de recursos, sendo que os pagamentos de juros e amortização do capital do empréstimo resultarão em saídas no futuro.

Se um projecto não é convencional, a relação entre o VPL e a taxa de desconto pode ter qualquer forma. Alguns casos são demonstrados abaixo:



9.1.6 Uso de VPL em projectos de propósitos múltiplos

Nos projectos que podem ser divididos em subprojectos, deve ser avaliado todo o conjunto e cada subprojecto em separado, a fim de assegurar que os subprojectos mais adequados não ocultem os que são piores.

Exemplo 40: Avaliação dos projectos divisíveis em subprojectos

Suponha que um projecto de construção de uma barragem tem duas finalidades: produção de electricidade e melhoria na eficiência de irrigação. A sua vida útil é de 50 anos e a taxa social de desconto é 10% anual.

Tabela 6
Fluxo de benefícios e custos associados ao projecto
(em milhões de metcais)

Conceito	0	1 a 50	VPL(10%)
Investimentos comuns	-100		-100,00
Investimentos associados à irrigação	-20		-20,00
Benefícios líquido associados à irrigação		1	9,91
Investimentos associados à electricidade	-35		-35,00
Benefícios L. associados à electricidade		16	158,64
VPL do projecto conjunto			13,55
VPL do projecto sem irrigação			23,64

Os investimentos comuns referem-se aos relacionados com a construção e alagamento da barragem e aos custos com a construção de estradas, etc. Cada um dos subprojectos tem os seus próprios custos e benefícios. Por exemplo, o propósito de energia requer a construção de uma central.

O VPL do projecto conjunto é positivo. No entanto, eliminado o propósito de irrigação, aquele aumenta. Isto acontece porque, ao avaliar o projecto conjunto, os conceitos próprios do propósito de irrigação foram “escondidos” no benefício do propósito de energia.

9.1.7 Vantagens do VPL

O VPL é um critério correcto tanto para avaliar os projectos individuais, como para escolher entre projectos, tornando-se o indicador mais amplamente utilizado nas avaliações. As suas principais vantagens são:

- Apresenta um único resultado, o que o transforma numa medida não ambígua, característica inexistente na maioria dos outros indicadores de rentabilidade.
- Caso seja necessário escolher entre dois ou mais projectos mutuamente excludentes, em princípio deve ser executado o de maior VPL ou maior VPL conjunto, pois este é o que maximiza o aumento da riqueza em relação à situação otimizada sem projecto.

9.2 Valor anual equivalente (VAE)

O valor anual equivalente é o resultado da transformação do VPL de um projecto num valor anual uniforme vencido ao longo de toda a sua vida²⁷:

$$VAE = VPL \cdot \frac{(1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n - 1}$$

Onde “n” é a quantidade de anos de duração do projecto e “r” é a taxa de desconto anual.

²⁷ Ver a fórmula de cálculo de prestações vencidas no anexo I (conceitos de matemática financeira).

O VAE pode ser interpretado como o aumento da riqueza que o país terá se executar o projecto, expressado numa prestação anual uniforme durante a sua vida.

9.2.1 Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente

Para decidir se um projecto é viável ou não, o critério é o mesmo utilizado para o VPL, já que ambos têm o mesmo sinal. Isto mostra que a existência do VPL torna desnecessário calcular o VAE para decidir.

- Se o VAE for positivo, é melhor executar o projecto, do que não o fazer.
- Se o VAE for zero, é indiferente executá-lo ou não.
- Se o VAE for negativo, o melhor é não executar o projecto.

9.2.2 Regra de decisão sobre a selecção de projectos

Anteriormente foi demonstrado que o VPL apresenta inconvenientes na selecção de projectos repetitivos. Foi, igualmente, indicado que a forma de solucionar o problema era igualar horizontes dos projectos a serem comparados e maximizar o VPL repetido. Veja como escolher entre projectos repetitivos de uma forma mais simples, usando o VAE.

Exemplo 41: Selecção entre projectos repetitivos de diferente duração com valor anual equivalente

Abaixo são calculados os valores anuais equivalentes para os projectos do Exemplo 39:

Alternativa	VAE (10%)
A	2.238,10
A repetida	2.238,10
B	1.978,85
B repetida	1.978,85

Por exemplo, o VAE do projecto B é calculado da seguinte forma:

$$VAE = 4.921,11 \cdot \frac{(1,1)^3 \cdot 0,1}{(1,1)^3 - 1} = \text{MZN } 1.978,85$$

Onde foi considerado o VPL de B sem repetição (MZN 4.921,11), a taxa de 10% ao ano é o número de prestações igual a 3 (tempo de duração de B sem repetição: três anos).

Observa-se que o VAE da alternativa A com repetição é exactamente igual ao VAE sem repetição. O mesmo acontece para B. Assim, pode-se determinar que a alternativa A é mais conveniente do que a B, simplesmente com a comparação do VAE de ambas opções sem repetição: a opção de maior VAE é também a de maior VPL com repetição até que sejam igualados os horizontes de avaliação.

9.2.3 Limitações

Caso os projectos, que estão a ser comparados, não sejam repetitivos, o VAE não pode ser utilizado para a selecção. Nesta situação, deve ser usado o VPL de cada alternativa.

Da mesma forma que não se pode utilizar caso os projectos sejam repetitivos e de diferentes durações, quando as suas repetições são sobrepostas. Isto é, quando cada uma das repetições pode começar antes da finalização da repetição anterior.

9.3 Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é a taxa de desconto com a qual o VPL é igual a zero:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1 + \rho)^t} = 0.$$

Onde ρ é a TIR.

Sempre que a TIR é indicada, é necessário prestar atenção ao período a que se refere (TIR anual, TIR mensal, etc.).

Para calcular a TIR deve ser utilizada uma folha de cálculo.

Do ponto de vista económico, a TIR pretende ser uma medida da rentabilidade do investimento realizado no projecto. A TIR é geralmente definida como a taxa de rentabilidade média, por período e por metical investido. No Anexo II explica-se quando esta definição é válida.

9.3.1 Regra de decisão sobre a conveniência de um projecto considerado individualmente

A regra para determinar a conveniência de um projecto é:

- Se a sua TIR for maior do que a taxa de desconto, este facto determina a conveniência da sua execução.
- No caso dessas taxas serem iguais, é indiferente executá-lo ou não.
- Sendo a TIR menor do que a taxa de desconto, é melhor não executar o projecto.

Esta regra requer que a TIR seja única. Nem sempre os projectos apresentam apenas uma TIR. O Anexo II aprofunda este tema.

9.3.2 Regra de decisão sobre a selecção de projectos

Em princípio, a TIR não deve ser utilizada para decidir que projecto é melhor. Isto é esclarecido no Anexo II ao tratar as “limitações” deste indicador.

9.4 Indicadores de custo-eficiência

Indicadores de custo-eficiência são utilizados quando se comparam projectos com benefícios de difícil valorização. Em alguns casos porque são subjectivos, noutros porque não se conhece ou não se confia numa metodologia para a sua valorização. Por exemplo, em algumas situações é muito difícil valorizar todas as consequências de uma mudança no meio ambiente, ocasionada por um projecto. Na decisão sobre a execução ou não do projecto que produzirá um dano ambiental, podem ter-se em conta os custos deste dano ou alternativa diferente viável para evitá-lo, em parte ou na sua totalidade.

Em outras ocasiões, os benefícios são tão grandes, que não há nenhuma dúvida de que o projecto deve ser executado. Por exemplo, se o país define que o ensino básico é obrigatório. Há consenso nos países de que os benefícios que atingem a nível de ensino são tão grandes, que todos os habitantes do país devem ter acesso, então o problema reduz-se a eleger a alternativa de mínimo custo para o fornecer. Deve ser tido em conta, para que a comparação seja válida, que todas as alternativas evitam exactamente o mesmo dano. Se assim não for, é necessária uma análise adicional.

Em alguns projectos não faz sentido calcular o benefício. Por exemplo, se um hospital precisar de adquirir uma ambulância para transportar os seus pacientes. Neste caso ninguém discutirá se é ou não necessário ter essa ambulância. A pergunta que se deve fazer é: “Que ambulância e equipamentos o hospital deverá adquirir para transportar de forma segura e eficiente os pacientes?” Provavelmente são muitas as marcas de ambulâncias e equipamentos que cumprem com os requisitos exigidos para estes casos. Então, se o benefício de transportar os pacientes é o mesmo para todas as alternativas possíveis, o problema resume-se a um aspecto de custos. A igualdade de condições técnicas faz com que a melhor ambulância seja a que utiliza a menor quantidade de recursos.

Pode ser também necessário comparar projectos com diferente número de beneficiários (estudantes, veículos, cuidados médicos, etc.).

É importante considerar que estes indicadores permitem identificar a alternativa de menor custo para obter determinados resultados. Então, para usá-los é preciso ter a certeza de que estão a ser comparadas alternativas que dão origem aos mesmos benefícios.

9.5 Valor presente dos custos (VPC) e custo anual equivalente (CAE)

O valor presente dos custos é o valor que actualiza “todos” os custos do projecto, estando incluídos aqui os custos de oportunidade dos factores produtivos próprios.

O custo anual equivalente resulta da transformação do fluxo de todos os custos do projecto num fluxo anual uniforme ao longo da fase de operação de um projecto.

Ao utilizar estes dois indicadores deve-se considerar o que foi apresentado para o VPL e o VAE em relação aos projectos repetitivos e não repetitivos:

- Caso o que se pretende analisar seja a alternativa de menor custo de projectos não repetitivos, o correcto será seleccioná-los pelo menor VPC. Isto é apropriado se os projectos tiverem a mesma duração, ou se a sua vida for diferente.
- Se a ideia é encontrar a opção de menor custo de projectos repetitivos, a selecção por VPC requer que os horizontes temporais dos projectos sejam iguados. O CAE simplifica a decisão, de forma similar ao VAE: é recomendável o projecto com menor CAE.

Quando se tem que comparar dois projectos com benefícios operacionais iguais, mas com “outros benefícios diferentes”, então, estes benefícios diferentes, podem ser incorporados no VPC ou CAE com sinal negativo. Isto permite fazer com que as duas opções sejam comparáveis.

9.5.1 Fórmula de cálculo do CAE

Determina-se que a fórmula considera que os benefícios do projecto começam no momento 1 do fluxo anual (final do primeiro ano). O seguinte fluxo exemplifica o esquema temporal no qual se baseia a fórmula:

Conceito	0	1	2	...	n
Benefícios		B	B	B	B
Custos	-I ₀	-CO ₁	-CO ₂	...	-CO _n

O fluxo está constituído por um investimento inicial (I₀), um benefício de difícil valorização (B) e custos operacionais dos diferentes momentos (CO_j).

O VPC é o seguinte:

$$VPC = - \left[I_0 + \frac{CO_1}{(1+r)} + \frac{CO_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CO_n}{(1+r)^n} \right]$$

De notar que o VPC se define com sinal positivo. Isto acontece porque o seu nome indica que se tratam de custos.

A fórmula seguinte relaciona este indicador com o CAE:

$$CAE = VPC \cdot \frac{(1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n - 1}$$

Onde “n” é o tempo de duração do projecto e “r” é a taxa de desconto anual.

De notar que, se os custos operacionais forem constantes, tornam-se custos anuais. O que falta é agregar-lhes o CAE do investimento.

Um caso diferente é quando o investimento ocorre em diferentes períodos na vida útil do projecto. O fluxo seguinte exemplifica um dos casos possíveis:

Conceito	0	1	2	...	n
Benefícios			B	B	B
Custos	-I	-I	-CO ₂	...	-CO _n

Os benefícios operacionais começam no momento 2 (no final do segundo ano). Então, para conhecer os custos anuais para obter esses benefícios, deve-se calcular o CAE para os momentos 2 a n.

A forma de cálculo mais simples consiste em expressar todos os custos ao momento 1 (VPC₁) e aplicar logo a fórmula de valor presente de um conjunto de prestações vencidas considerando (n - 1) parcelas:

$$VPC_1 = \left[I_0 + \frac{I_1}{(1+r)} + \frac{CO_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CO_n}{(1+r)^n} \right] \cdot (1+r) .$$

De onde:

$$CAE = VPC_1 \cdot \frac{(1+r)^{n-1} \cdot r}{(1+r)^{n-1} - 1} .$$

A partir dos dois exemplos prévios, é possível encontrar uma fórmula geral. Denomina-se “k” o momento correspondente a um período antes do momento em que se obtém o primeiro benefício do projecto. O CAE resultante é:

$$CAE = VPC_k \cdot \frac{(1+r)^{n-k} \cdot r}{(1+r)^{n-k} - 1} .$$

Onde: “n” é o momento final da vida do projecto e (n-k) é a quantidade de períodos nos quais se percebem benefícios operacionais.

9.5.2 Exemplos de aplicação

A seguir são apresentados alguns exemplos de aplicação destes indicadores de custo-eficiência²⁸:

Exemplo 42: Minimização dos custos - Compra de um computador

Se um escritório precisa de um computador, seguramente não fará uma medição exaustiva dos benefícios que vão resultar da sua decisão, mas terá a convicção firme de que superam os custos de adquirir o equipamento. Pode ter a dúvida sobre que tipo de computador adquirir. Considere que é feito um estudo das diferentes alternativas e a conclusão é que existem dois tipos de computadores que serviriam o mesmo propósito (A e B).

Conceito	Computador A	Computador B
Investimento	MZN 500	MZN 800
Gastos anuais	MZN 150	MZN 60
Valor residual	MZN 100	MZN 120
Vida útil	5 anos	6 anos

Se for verdade que para o escritório é indiferente a escolha entre os dois equipamentos, a decisão será feita com base na alternativa de menor custo. Neste caso o CAE permite decidir de forma mais simples.²⁹

Se a taxa de desconto relevante é 10% anual, os VPC de cada computador são:

$$VPC_A = \text{MZN } 2.503,02.$$

²⁸ Para aprofundar este tema é recomendado ao leitor o livro de FERRÁ, Coloma e BOTTEON, Claudia, *Evaluación privada de proyectos* (Mendoza, FCE-UNC, 2007).

²⁹ O VPC pode ser utilizado caso se igualem os horizontes temporais dos computadores. Nesta condição é necessário considerar as repetições num lapso de 30 anos.

$$VPC_B = \text{MZN } 2.150,59.$$

Destes resultados é possível determinar os dois CAE:

$$CAE_A = \text{MZN } 265,52.$$

$$CAE_B = \text{MZN } 228,13.$$

Com base nestes resultados pode-se concluir que B é o computador mais conveniente, já que minimiza os custos.

Veja-se outra aplicação:

Exemplo 43: Minimização dos custos - Prestação do serviço de educação básica a um grupo de crianças

Deseja-se encontrar a forma mais conveniente, do ponto de vista da eficiência no uso dos recursos da comunidade, de educar uma certa quantidade de crianças, numa área que actualmente não recebe educação geral básica. Tendo em conta uma certa qualidade de ensino existem, sem dúvida, muitas maneiras de fornecer este serviço a um determinado conjunto de crianças e cada uma tem um custo para a comunidade. Para escolher a melhor opção, deve-se encontrar o menor custo para a sociedade.

Considere que, para prestar este serviço, se analisa a construção de dois edifícios escolares alternativos. A diferença entre eles consiste nos materiais utilizados para a sua construção: o edifício A é mais caro, mas mais duradouro no tempo, além disso tem menor custo de manutenção anual. Ambos os edifícios permitem educar 300 alunos.

Conceito	Edifício A	Edifício B
Investimento	MZN 100.000	MZN 70.000
Gastos anuais de manutenção	MZN 1.000	MZN 2.000
Valor residual	MZN 0	MZN 0
Vida útil	50 anos	15 anos

Os custos de operação da escola incluem conceitos como os custos de pessoal (professores, director e pessoal de apoio), serviços (electricidade, gás, etc.) e material de ensino. Estes não estão incluídos na análise, uma vez que se supõe que não variam de acordo com o tipo de edifício.

Para cada alternativa, a duração do investimento é diferente: no caso de A, a vida do edifício é de 50 anos, no B dura 15 anos. Isto implica que não é válido escolher a alternativa com VPC menor, dado que os benefícios não são iguais para dois edifícios. Embora o número de crianças que podem participar por ano, seja o mesmo, num caso serve 300 crianças durante 50 anos, enquanto que noutra serve 300 por 5 anos.

Uma forma de resolver este problema é calcular o CAE. A tabela abaixo representa os VPC e os CAE para taxas de desconto distintas:

Tabela 7
VPC e CAE para distintas taxas de desconto

Taxa anual	Alternativa A		Alternativa B	
	VPC (50 anos)	CAE	VPC (15 anos)	CAE
5%	118.256	6.478	90.759	8.744
10%	109.915	11.086	85.212	11.203
15%	106.661	16.014	81.695	13.971
20%	104.999	21.002	79.351	16.972

Neste caso, é adequado optar pela alternativa com menor CAE. Para as taxas de desconto 5% e 10% anual, o menor CAE corresponde à alternativa A, enquanto para as outras taxas consideradas, a alternativa que tem o menor CAE é a B. A taxa para a qual são indiferentes é 10,265% anual.

É importante notar que, para as taxas de desconto mais altas, a tendência é escolher alternativas que implicam menor investimento inicial. Isto tem a sua explicação no facto de que quanto mais alta é a taxa de desconto, maior é o custo de manter imobilizados os fundos no projecto.

9.6 Custo por beneficiário ou custo médio

Nos dois exemplos seguintes é apresentado o uso deste indicador de custo-eficiência.

Exemplo 44: Minimização dos custos médios -Prestação do serviço de educação básica a um grupo de crianças

Considere o Exemplo 43, com a seguinte diferença: a alternativa A responde a 300 alunos/ano e a alternativa B a 250 alunos/ano.

Neste caso, deve-se calcular o custo anual por aluno:

Tabela 8
CAE e custo médio por aluno para diferentes taxas de desconto

Taxa anual	Alternativa A		Alternativa B	
	CAE	CAE/aluno	CAE	CAE/aluno
5%	6.478	22	8.744	35
10%	11.086	37	11.203	45
15%	16.014	53	13.971	56
20%	21.002	70	16.972	68

Se a taxa relevante é 15% anual, o CAE por aluno/ano é menor na alternativa A do que na B. Se os alunos abrangidos forem 300, não há dúvida que A é a melhor alternativa, pois consegue-se a um custo por aluno mais baixo e, ainda, abrange todas as crianças.

Em contrapartida, se a taxa relevante é 20% anual, o CAE por aluno/ano é menor na alternativa B do que na alternativa A. No entanto, a opção B não abrange todos os alunos. Portanto, não se pode aconselhar directamente a escolha de B.

A pergunta relevante neste caso é: justifica-se gastar $21.002 - 16.972 = \text{MZN } 4.030$ adicionais por ano para abranger 50 alunos adicionais? Cada criança adicional custa MZN 80,60 por ano (MZN 4.030 adicionais por ano/50 alunos adicionais por ano). Este valor pode-se comparar, por exemplo, com o custo de transportar os alunos para outro estabelecimento educativo com capacidade disponível.

Se o custo de transportar cada um dos alunos é de MZN 75, a opção mais conveniente é construir o edifício B para 250 crianças e transportar o resto.

Na mesma linha de pensamento, outro exemplo:

Exemplo 45: Minimização dos custos médios - Aproveitamento hidroeléctrico

Suponha que um projecto consiste na construção de uma central hidroeléctrica para aproveitar um rio.

A fase de investimento dura 2 anos e começará inicialmente a operar a partir do momento 3 do fluxo anual.

O investimento (em milhões de meticais) é composto por:

Investimento no momento 0 = MZN 100.

Investimento no momento 1 (fim do primeiro ano) = MZN 150.

Investimento no momento 2 (fim do segundo ano) = MZN 200.

A fase de operação começa a partir do momento 2 (fim do segundo ano) e vai até ao momento 20. Isto implica que os custos de operação de MZN 70 milhões/ano vencidos ocorrem desde o momento 3 e durante 18 anos (até ao momento 20).

Se a taxa de desconto for 7% anual, fica:

$$\text{VPC} = \text{MZN } 1.029,89 \text{ milhões.}$$

Expresso no momento 2:

$$\text{VPC}_2 = \text{MZN } 1.179,13 \text{ milhões.}$$

O CAE resultante é:

$$\text{CAE} = \text{VPC}_2 \cdot \frac{(1+r)^{n-2} \cdot r}{(1+r)^{n-2} - 1} = 1179,13 \cdot \frac{(1,07)^{18} \cdot 0,07}{(1,07)^{18} - 1} = \text{MZN } 117,22 \text{ milhões.}$$

Pode-se calcular o CAE por quilowatt/hora (kWh) gerado por ano: $\frac{\text{CAE}}{\text{kWh/ano}}$.

Este resultado pode-se comparar com o preço de compra do kWh de energia no mercado grossista. Se o preço de compra for menor que o CAE por kWh gerado, é conveniente descartar o projecto.

A fórmula de cálculo do custo médio utilizada até agora é válida devido ao número de beneficiários ou por as quantidades (X) serem constantes ao longo do tempo:

$$CMe = \frac{CAE}{X}. \quad (1)$$

Se as quantidades forem variáveis ao longo do tempo, a fórmula correcta é:

$$CMe = \frac{VPC}{VAQ}. \quad (2)$$

Onde: VPC é o valor presente dos custos e VAQ é valor actual das quantidades.

O leitor pode comprovar que a fórmula (2) também se pode utilizar para calcular o custo médio quando as quantidades são constantes, já que neste caso se converte em (1).

Exemplo 46: Cálculo de custo médio quando as quantidades são variáveis

Considere a seguinte informação sobre um projecto cujas quantidades são crescentes:

Conceitos	Valores	Unidades
Investimento total	55.000	MZN
No momento 0	35.000	MZN
No momento 1	20.000	MZN
Valor residual	5.500	MZN
Duração fase de investimento	1	Ano
Duração fase de operação	4	Anos
Custos fixos	24.000	MZN por ano vencido
Custos variáveis	35	MZN por unidade, adiantados
Quantidade produzida	1.000	Unidades do primeiro ano de operação
Taxa de crescimento	20%	Anual
Taxa de desconto	10%	Anual

O fluxo de custos relevantes para calcular o custo médio é o seguinte:

Conceito	0	1	2	3	4	5
Investimento	-35.000	-20.000				5.500
Custos fixos			-24.000	-24.000	-24.000	-24.000
Custos variáveis		-35.000	-42.000	-54.400	-60.480	

Os custos variáveis calculam-se tendo em conta as quantidades variáveis:

Conceito	0	1	2	3	4	5
Quantidade produzida			1.000	1.200	1.440	1.728

Os resultados são os seguintes:

Conceito	Valores
VPC	264.631,30
VAQ	3.784,52
CMe = VPC/VAQ	69,92

Este resultado é correcto, uma vez que, se o preço do bem é MZN 69,92, o VPL do projecto é igual a zero.

10 DETERMINAÇÃO DO MOMENTO ÓPTIMO DE INÍCIO

A partir do fluxo de benefícios líquidos de um projecto, é possível determinar se a situação do projecto é melhor, igual ou pior do que a situação sem o projecto. No entanto, em alguns projectos, é necessário aprofundar essa análise para determinar se o momento mais adequado para iniciar a fase de investimento é o mais apropriado. Pode acontecer que, mesmo sendo conveniente executar o projecto hoje, seja melhor adiar o seu início por um ou mais períodos. Pode também dar-se o caso de não ser conveniente executar o projecto hoje, mas sim dentro de alguns períodos.

Há certos elementos que advertem o avaliador a respeito da necessidade de analisar quando se deve iniciar a execução de um projecto, por exemplo:

- Variação dos custos do projecto de acordo com o tempo de início da execução.
- Variação dos benefícios do projecto de acordo com o tempo de início da execução.

Para determinar se é conveniente ou não adiar o início da execução de um projecto, deve-se comparar os benefícios de adiar (B_p) com os custos de adiar (C_p). Se o valor presente de B_p for maior que o valor presente de C_p , então convém adiar o início. Esta forma de proceder procura identificar o momento de início da fase de investimento, que permita atingir o máximo VPL.

Esta questão de definir qual o momento perfeito para iniciar costuma parecer muito complexa. Porém o mais importante não é precisar hoje o instante no qual é conveniente iniciar a execução do projecto, mas sim identificar se é conveniente executá-lo dentro de um horizonte relativamente próximo.

Se o momento óptimo resultante está distante do presente, o projecto deve ser reavaliado no futuro de forma a considerar as projecções baseadas na nova informação disponível, as quais podem diferir das contempladas no projecto original.

Esta reavaliação não deve, necessariamente, ser levada a cabo num momento próximo ao determinado como óptimo, numa primeira aproximação, mas deve realizar-se quando há indícios de que o momento óptimo possa estar perto.

10.1 Os benefícios líquidos operativos crescem em função do tempo de calendário

Existem projectos cujos benefícios líquidos operacionais dependem do ano e não da quantidade de períodos decorridos desde o início da fase de operação. Isso pode ocorrer, por exemplo, nos seguintes tipos de projectos:

- Criação de escolas: em alguns projectos deste tipo, os benefícios líquidos operacionais não dependem do tempo onde começa a sua execução. Esses benefícios dependem do número de pessoas que são educadas. E a população, em idade escolar, normalmente aumenta com o passar dos anos.
- Fornecimento de água potável: onde o número de utilizadores cresce de acordo com o calendário e, como consequência, os benefícios líquidos operacionais também aumentam devido a isso.
- Projectos de infraestrutura de transportes rodoviários: onde os benefícios líquidos operacionais dependem da diminuição dos custos de viagens por veículo e do número de veículos, o que tende a aumentar ao longo do tempo. Normalmente, o número de veículos que passam pelo caminho não depende de quando começa a fase de operação do projecto.

Exemplo 47: Determinação do momento ótimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é infinita, o montante do investimento não é função do momento de início do projecto

Um projecto para a melhoria de uma estrada cujo asfalto está deteriorado requer o investimento total de MZN 1.200.000. A fase de investimento é instantânea e os bens de capital têm uma vida útil de infinitos anos. Esta quantidade de investimento é independente do momento em que se começa a executar o projecto. Com a finalidade de simplificar a explicação, considere que os custos de manutenção são zero.

Os benefícios líquidos operativos dependem da diminuição nos custos de viagem por utilizador (devido à libertação de tempo das pessoas que usam a estrada e à diminuição dos custos de operação e manutenção dos veículos) e da quantidade de viagens, que costuma ser crescente ao longo do tempo. Para o primeiro ano de calendário, os benefícios líquidos vencidos são MZN 110.000. A taxa de crescimento destes benefícios é igual a 2% anual, devido ao crescimento esperado de veículos, e é independente do momento de execução do investimento.

Normalmente, a quantidade de viagens que se realizam por uma via não depende do momento em que se inicia a fase de operação.

Determina-se o curso de acção mais adequado com uma taxa de desconto de 10% por ano.

O VPL de iniciar hoje o projecto é igual a MZN 175.000, que implica que a melhoria é adequada:

$$\text{VPL} = -1.200.000 + \frac{110.000}{0,10 - 0,02} = \text{MZN } 175.000.$$

No cálculo do VPL utiliza-se a fórmula de valor presente de um plano de prestações crescentes a uma taxa constante, explicada no Anexo I (funções de matemática financeira).

Como os benefícios do projecto são crescentes no tempo de calendário, é necessário aprofundar a análise para chegar a uma conclusão a respeito do momento ótimo de iniciar a sua execução.

Uma das maneiras de otimizar o momento de início é calcular o VPL de cada alternativa e escolher a opção que apresenta o maior. Este critério é correcto já que as alternativas comparadas são mutuamente excludentes entre elas. Além disso, duram períodos infinitos.

Os fluxos anuais de benefícios e custos de cada uma das alternativas correspondentes a diferentes momentos de início são, por exemplo:

Tabela 9
Fluxos anuais de benefícios líquidos
para diferentes alternativas do projecto

Alternativa	0	1	2	3	4	...
Início no momento 0	-1.200.000	110.000	112.200	114.444	116.732,88	...
Início no momento 1		-1.200.000	112.200	114.444	116.732,88	...
Início no momento 2			-1.200.000	114.444	116.732,88	...

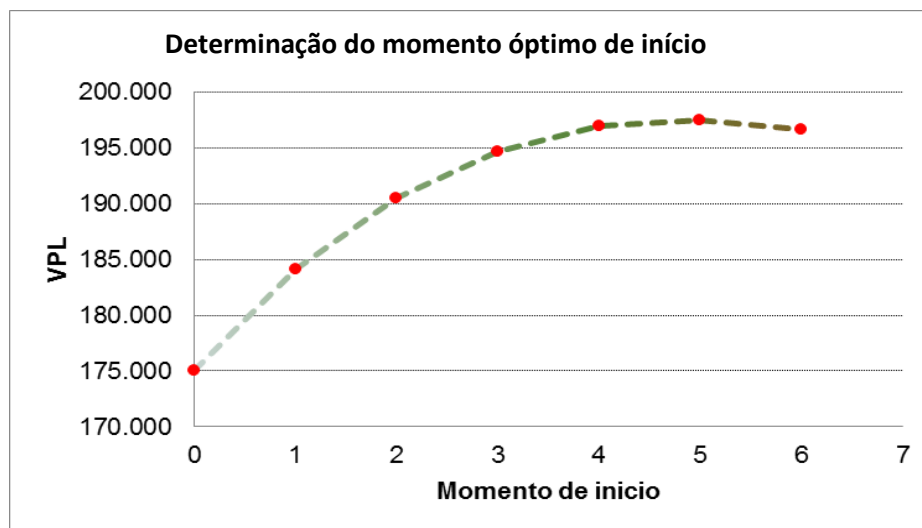
É interessante notar que os benefícios correspondentes a um determinado momento futuro são os mesmos para todas as alternativas. Isto acontece porque esses benefícios dependem unicamente do tempo de calendário.

Os VPL das alternativas, de acordo com o seu momento de início, são:

Tabela 10
VPL das alternativas

Alternativa (momento de início)	VPL (10%) ao momento 0
0	175.000,00
1	184.090,91
2	190.537,19
3	194.711,50
4	196.942,98
5	197.521,97
6	196.704,11

Todos os VPL são expressos no momento zero, para poderem ser comparados. Conclui-se que o momento óptimo para iniciar a execução do projecto é no final do quinto ano (momento 5 de um esquema anual). Se o investimento ocorrer no momento 5, a comunidade obtém o máximo VPL.



Uma forma alternativa e simples para obter o mesmo resultado consiste em calcular as taxas de retorno (ou rentabilidade) no primeiro ano de operação em relação ao investimento executado, para cada uma das alternativas de momento de início.

Por exemplo, a taxa de retorno por postergar o início desde o “momento 0” ao “momento 1” (RI_1) é:

$$RI_1 = \frac{BN_1}{Inv_0} = \frac{110.000}{1.200.000} = 0,0917 = 9,17\%$$

Ou seja, se o projecto for executado hoje, o rendimento do investimento correspondente ao primeiro ano de operação é 9,17%.

No caso de postergar o início desde o “momento 1” até ao “momento 2” (RI_2) teríamos:

$$RI_2 = \frac{BN_2}{Inv_1} = \frac{112.200}{1.200.000} = 0,0935 = 9,35\%$$

Se o projecto for executado no momento 1, o rendimento do investimento correspondente ao primeiro ano de operação é 9,35%.

As demais taxas de rentabilidade são calculadas de forma similar:

Tabela 11
RI das alternativas

Alternativa (momento de início)	RI
Postergar de 0 a 1	9,17%
Postergar de 1 a 2	9,35%
Postergar de 2 a 3	9,54%
Postergar de 3 a 4	9,73%
Postergar de 4 a 5	9,92%
Postergar de 5 a 6	10,12%

A regra de decisão é a seguinte:

$$RI_t = \frac{BN_t}{Inv_{t-1}} = r \cdot$$

Onde “r” é a taxa de desconto.

Tal acontece visto que a taxa de desconto reflecte o custo de postergar o início, e RI, o benefício de fazê-lo. Quando o custo de postergar coincide com o benefício de postergar, representa o momento ótimo.

Neste caso ocorre o seguinte:

- Se o projecto se iniciar no momento 4, o dinheiro investido tem um rendimento de 9,92% no primeiro ano de operação (quinto ano a partir de hoje). Por outro lado, se o dinheiro for colocado à taxa de desconto, o rendimento é de 10% por ano, o que é melhor.
- Se o projecto se iniciar no momento 5, o dinheiro investido tem um rendimento de 10,12% no primeiro ano de operação (sexto ano a partir de hoje). Porém, se o dinheiro for colocado à taxa de desconto, o rendimento é de 10% por ano. Portanto, é conveniente investi-lo no projecto.

Assim, conclui-se que o momento ótimo é o ano 5.

Exemplo 48: Determinação do momento ótimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é finita, o montante do investimento não é função do momento de início do projecto

Neste caso assume que, ao chegar ao final da vida útil do investimento, é possível repeti-lo.

Considere novamente o projecto de melhoria da estrada apresentado no Exemplo 47, com a única diferença de que os bens de capital que compõem o investimento duram 30 anos, em vez de infinito. Para simplificar a análise, supõe-se que o valor residual desses activos ao final dos 30 anos é zero.

Para otimizar o momento de início da execução do projecto, ainda é correcto maximizar o VPL. No entanto, para executar tal procedimento, deve ser levado em conta que o investimento é repetitivo ao longo do tempo. Isto implica que para que os efeitos em que os VPL calculados sejam apropriados

para comparação, será necessário considerar um horizonte de avaliação de infinitos anos para cada uma das alternativas, de modo a incluir os reinvestimentos futuros a cada 30 anos.

Para calcular o VPL, é necessário montar os fluxos de benefícios e custos de cada uma das alternativas de início da fase de investimento. Na tabela seguinte são apresentados os fluxos correspondentes apenas para os primeiros 31 anos de alternativas para iniciar o projecto hoje e dentro de um ano:

Tabela 12
Fluxos anuais de benefícios líquidos para diferentes alternativas do projecto

Alternativa	0	1	2	...	30	31
Início no momento 0						
Investimento	-1.200.000	0	0	0	-1.200.000,00	0,00
Benefícios líquidos operacionais		110.000	112.200	...	195.342,92	199.249,77
Início no momento 1						
Investimento		-1.200.000	0	0	0,00	-1.200.000,00
Benefícios líquidos operacionais			112.200	...	195.342,92	199.249,77

Note que quando o investimento é adiado desde o momento 0 até ao 1, também são postergados os reinvestimentos futuros.

O VPL de iniciar hoje o projecto é igual a MZN 102.049,02, o que significa que a melhoria da estrada é adequada:

$$VPL = -1.200.000 - \frac{1.200.000}{16,4494} + \frac{110.000}{0,10 - 0,02} = \text{MZN } 102.049,02.$$

Onde 16,4494 (ou 1.644,94%) é a taxa de desconto de 30 anos, equivalente à taxa de 10% anual.³⁰

Abaixo encontra-se o VPL das alternativas, dependendo do seu momento de início, expressos todos no momento 0.

Tabela 13
VPL das alternativas

Alternativa (momento de início)	VPL (10%) ao momento 0
0	102.049,02
1	117.771,84
2	130.247,12
3	139.902,34
4	147.116,48
5	152.225,15
6	155.525,18
7	157.278,76
8	157.717,13
9	157.043,90

³⁰ Veja o tópico de equivalência de taxa no Anexo I.

O momento óptimo de início do projecto é o ano 8.

É importante notar que, neste caso, não se podem usar as taxas de retorno (ou rentabilidade) no primeiro ano de operação em relação ao investimento executado. Isto porque a postergação do início, modifica também os momentos dos reinvestimentos.

10.2 O montante do investimento é função do momento de início do projecto

Exemplo 49: Determinação do momento óptimo de início - A duração dos bens que compõem o investimento é infinita

Considere o projecto para a melhoria da estrada do Exemplo 47. A única diferença é que o investimento total necessário para o projecto é MZN 1.200.000 se começar hoje e, com o passar do tempo esse montante aumenta à taxa de 0,5% ao ano.

Os fluxos anuais de benefícios e custos referentes a cada uma das alternativas, correspondentes a diferentes momentos de início são, por exemplo:

Tabela 14
Fluxos anuais de benefícios líquidos para diferentes alternativas do projecto

Alternativa	0	1	2	3	4	...
Início no momento 0	-1.200.000	110.000	112.200	114.444	116.732,88	...
Início no momento 1		-1.206.000	112.200	114.444	116.732,88	...
Início no momento 2			-1.212.030	114.444	116.732,88	...

Abaixo estão os VPL de algumas alternativas, expressos no momento 0.

Tabela 15
VPL das alternativas

Alternativa (momento de início)	VPL (10%) ao momento 0
0	175.000,00
1	178.636,36
2	180.595,04
3	181.120,10
4	180.427,31

A tabela permite determinar que o melhor momento para começar a implementação do projecto é no final do terceiro ano. Neste caso, o momento óptimo é mais perto do que no Exemplo 47. Isso ocorre porque com as novas informações, o adiamento do início traz associado um aumento no custo de investimento.

11 CONSIDERAÇÃO DO RISCO NA AVALIAÇÃO DE PROJECTOS

Até este momento mostrou-se como realizar a avaliação determinística de um projecto, isto é, que considera o valor médio ou esperado de cada uma das variáveis aleatórias. Implica que os valores dos indicadores de rentabilidade do projecto sejam os esperados.

No entanto, quando se avalia um projecto não há certeza da maioria dos benefícios e dos custos. A duração prevista para o projecto pode, inclusivamente, ser questionável.

As variáveis, para as quais existe certeza quanto ao seu valor no momento da avaliação, são denominadas variáveis certas ou não aleatórias. Por exemplo, se um projecto consiste na melhoria sobre a qualidade da educação, o número de alunos alcançados provavelmente será uma variável certa.

As variáveis cujo valor exacto não é conhecido são denominadas aleatórias. Por exemplo, num projecto de melhoria de uma estrada, os benefícios líquidos de transitar não são conhecidos com precisão. Isto acontece porque, por exemplo, não se pode definir o número de veículos que transitarão por ela.

Devido à existência de muitas variáveis aleatórias, é necessário considerar o risco na avaliação de projectos.

Mais adiante serão apresentados vários métodos para a incorporação do risco nas decisões. A principal função desses métodos é explicitar o risco associado aos projectos. Não se deve crer que a aplicação destes métodos elimina os riscos.

Como nenhum dos métodos é exacto, é aconselhável utilizá-los de forma complementar.

11.1 Avaliação determinística dos projectos

Para apresentar os métodos de inclusão de risco, considera-se o seguinte fluxo anual de um projecto avaliado sob o ponto de vista social, onde os valores das variáveis são os valores médios:

Exemplo 50: Avaliação determinística e análise de risco

Considere um projecto de irrigação. Dado que em Moçambique a época chuvosa dura aproximadamente quatro meses, a irrigação é essencial para manter a actividade produtiva ao longo do ano. Por exemplo, é interessante avaliar a construção de pequenas barragens que permitem redistribuir a água durante todo o ano. Além disso, o investimento tem que incluir a construção dos canais para conduzir a água. Estas acções criam condições para que a água esteja disponível em quantidade, oportunidade e segurança, de forma a garantir uma adequada produção agro-pecuária numa área determinada. Propõem-se um conjunto de investimentos que permitem aumentar a disponibilidade do recurso hídrico, e/ou regulá-lo ao longo da temporada agrícola, redistribuindo a água desde as épocas com excedente hídrico às deficitárias; e/ou melhorar a eficiência no uso do recurso hídrico existente. Isto permite a incorporação de novas terras à produção agro-pecuária e/ou melhorar os rendimentos daquelas que são regadas.

No caso dos projectos de irrigação, o bem produzido é a água, quer em quantidade, quer em oportunidade (segurança de irrigação). Portanto, para poder valorizar os efeitos deste tipo de projectos, é necessário identificar que uso lhe será dado.

É por isso que a estimativa dos benefícios directos dos projectos de irrigação é realizada através dos mercados de bens que poderiam beneficiar do uso da água produzida pelo projecto.

Os benefícios líquidos agrícolas de um projecto representam o verdadeiro valor que este tem para o país pelo facto de dispor de quantidades adicionais de bens agrícolas, os quais serão produzidos como consequência da execução do projecto e dos custos necessários para os obter. Estes benefícios são denominados “benefícios líquidos agrícolas” e são iguais ao valor social da produção adicional agrícola obtida na área de influência do projecto, menos os custos agrícolas sociais necessários para a obter.

Assume-se que o investimento do projecto (em valores sociais) seja de MZN 120.000, instantâneo (executado, na sua totalidade, no momento 0), e que a sua vida útil seja de 30 anos. Os custos sociais de operação do projecto são iguais a MZN 5.000 anuais vencidos.

Para simplificar, considera-se que na zona exista só um tipo de cultivo (bem Y). O benefício líquido agrícola é calculado com os seguintes valores:

- A quantidade de Y produzida aumenta em 4.000 unidades anuais (quantidade adicional).
- O preço social do bem Y é igual a MZN 7.
- Os custos variáveis unitários para produzir Y são iguais a MZN 2.
- Os benefícios líquidos agrícolas ocorrem no fim de cada ano.

A taxa social de desconto é de 8% ao ano.

O fluxo que permite decidir se o projecto é socialmente conveniente é o seguinte:

Tabela 16
Fluxo anual de benefícios e custos de um projecto de irrigação

Conceito	0	1 a 30
Investimento social	-120.000	
Custos operacionais sociais		- 5.000
Custos sociais dos insumos (para produzir Y)		-8.000
Valor social da produção adicional de Y		28.000
Benefícios líquidos sociais	-120.000	15.000

O valor social da produção refere-se ao valor da produção adicional de Y avaliada a preços sociais. O valor presente líquido esperado do projecto, calculado a 8%, é igual a MZN 48.866,75. Por ser positivo, é conveniente executar o projecto.

Esta é uma avaliação determinante. A informação disponível inclui valores médios das variáveis. O problema é que as variáveis aleatórias podem adoptar valores diferentes daqueles valores estimados e, com isso, a rentabilidade observada tem resultados diferentes da projectada. Este risco pode ser explicitado por meio do uso de métodos que permitem incorporá-lo.

11.2 Métodos que permitem analisar o risco

Serão apresentados os seguintes métodos que permitem ter em conta o risco de um projecto: a determinação das variáveis críticas, o cálculo do ponto de nivelção de uma variável, análise de sensibilidade, análise de cenário e modelo de simulação de Monte Carlo. Com excepção do último, os restantes métodos não consideram a probabilidade de ocorrência de cada evento.

11.2.1 Determinação das variáveis críticas

As variáveis críticas de um projecto são aquelas cujas variações podem influenciar fortemente na rentabilidade ou viabilidade do mesmo.

A determinação das variáveis críticas ajuda a aprofundar a análise, estudando como se comportarão essas variáveis ao longo do tempo. Por exemplo, se o nível de produção criada pelo projecto é muito variável, devem ser aprofundados na análise os factores climáticos na região, problemas de pragas, etc.

Qualquer uma das variáveis aleatórias de um projecto pode ser crítica. Para identificar as variáveis mais críticas, deve-se estimar para cada variável aleatória:

- A elasticidade do VPL referente à mesma.
- A variabilidade da variável.
- O indicador de variável crítica.

11.2.2 Elasticidade do VPL

A elasticidade do VPL referente a uma variável X ($E_{VPL,X}$) mede a sensibilidade deste indicador de rentabilidade às variações de X. A fórmula de cálculo é:

$$E_{VPL,X} = \frac{\frac{\Delta VPL}{VPL}}{\frac{\Delta X}{X}}$$

(3)

Isto é, considera uma variação percentual do VPL em relação a uma variação percentual na variável X.

Se o sinal da elasticidade for positivo, existe uma relação directa entre a variável X e o VPL. Por exemplo, no caso em que a elasticidade do VPL referente ao preço de um bem é 2, se o preço aumentar 10%, o VPL incrementa em 20%.

Se o sinal for negativo, a relação é inversa. Por exemplo, se a elasticidade do VPL referente aos custos operacionais for - 4, isto implica que se esses custos aumentarem 10%, o VPL diminuirá em 40%.

11.2.3 Variabilidade da variável

Existem diferentes maneiras de considerar a variabilidade de uma variável aleatória X:

- A faixa ou banda de variação da variável em termos percentuais. Por exemplo, se a banda de variação da quantidade produzida de um bem for de 8%, essa quantidade pode ter valores na faixa: média \pm 8%.
- O coeficiente de variação da variável (CV_X), que é igual ao desvio-padrão da variável (σ_X) dividido pela sua média (\bar{X}):

$$CV_X = \frac{\sigma_X}{\bar{X}}$$

(4)

A média e o desvio-padrão são calculados como:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^m X_i \cdot A_i, \sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})^2 \cdot A_i}$$

(5)

Onde X_i são os m valores diferentes que podem ser assumidos pela variável X , e A_i são as frequências relativas (ou probabilidades) correspondentes ao valor X_i .

Se a distribuição da variável for normal, 68,27% dos valores que assume a variável X estão no intervalo definido por $(\bar{X} \pm \sigma_X)$. Por exemplo, se o preço médio do bem for MZN 10 e o CV do seu preço 0,12, 68,27% dos valores faz parte do intervalo $10 \cdot (1 \pm 0,12)$.

O avaliador pode optar por uma ou outra medida, em função da informação disponível. Em certas ocasiões considera-se a opinião de um especialista no tema, que se expressa como percentagem esperada da mudança na variável (faixa de variação). Isto ocorre, por exemplo, se houver falta de informação estatística. É importante que o especialista justifique o intervalo de variação, já que a análise dependerá dos dados fornecidos pelo mesmo.

Noutros casos, o avaliador dispõe de séries históricas que permitem calcular o coeficiente de variação. Esta informação deve ser comparada com os dados do especialista. Assim, tem-se duas fontes de informações sobre a variabilidade das variáveis aleatórias: a corrente (previsões de especialistas visionários) e a histórica (dados disponíveis). Se os resultados de ambas as fontes concordarem, o avaliador tem mais tranquilidade a respeito da determinação das variáveis críticas. Se eles não coincidirem, é preciso solicitar ao especialista que explique as razões pelas quais o seu prognóstico deve ser levado em conta.

11.2.4 Indicador de variável crítica

Este indicador é:

$$\text{Indicador} = E_{VPL,X} \cdot \text{Medida da variabilidade de X.}$$

No caso do uso da faixa de variação da variável em termos percentuais, o indicador mostra a variação percentual máxima do VPL, devido à variação dessa variável. Por exemplo, se o indicador correspondente aos custos fixos anuais for 5%, a variação máxima do VPL observada, devido à variabilidade nessa variável, é de 5%.

Usando o CV da variável, a variação percentual no VPL, devida à variabilidade dessa variável, será igual ao indicador, com uma confiança de 68,27%. Por exemplo, se o indicador do preço do bem é 12% e a distribuição é normal, a variação percentual do VPL, devido à variabilidade do preço, é 12%, com uma confiança de 68,27%.

11.2.5 Determinação das variáveis críticas do Exemplo 50 usando faixa de variação da variável

Considere a informação do exemplo, no qual se adicionam os dados referentes à variabilidade de cada uma das variáveis que incidem no VPL:

Tabela 17
Determinação das variáveis críticas

Variável	Elasticidade	Banda de variação (\pm)	Indicador de variável crítica	Ordem
	(1)	(2)	(3)	(4)
Investimento	-2,456	0,01%	-0,02%	5°
Custos operacionais sociais	-1,152	10,00%	-11,52%	3°
Custos sociais variáveis unitários (para produzir Y)	-1,843	5,00%	-9,22%	4°
Preço social do bem Y	6,451	8,00%	51,60%	2°
Quantidade adicional de unidades de Y	4,608	15,00%	69,11%	1°

O cálculo da elasticidade é bem simples. Por exemplo, para calcular as elasticidades do VPL a respeito da quantidade de Y produzida, calcula-se o VPL para um número de unidades 1% maior: 4.040 unidades anuais. Depois, estima-se a variação percentual do VPL e calcula-se a elasticidade:

Tabela 18
Elasticidade do VPL referente à quantidade anual produzida

Situação	Quantidade (unidades)	VPL (MZN)
Com quantidade de Y da avaliação determinística	4.000	48.866,75
Com quantidade de Y, 1% maior	4.040	51.118,31
Câmbio percentual	1%	4,6075%

Isto implica que a elasticidade é igual ao quociente entre 4,6075% e 1%:

$$\frac{4,6075 \%}{1\%} = 4,6075 .$$

Da mesma forma, devem-se calcular as elasticidades de VPL sobre as restantes variáveis aleatórias do projecto.

Na Tabela 17 foi considerada a variabilidade da variável através da faixa de variação. O indicador de variável crítica é obtido com a multiplicação da elasticidade do VPL referente a uma variável pela banda de variação da mesma: (1) * (2) = (3).

As variáveis são ordenadas de mais a menos críticas, em função do valor absoluto deste indicador. A variável mais crítica é a quantidade adicional de unidades de Y. Não obstante, se o preço social for a variável com maior elasticidade, fica em segundo lugar de acordo com a ordenação. Isto porque a elasticidade é só um dos componentes do indicador. Se uma variável tem elasticidade e variabilidade altas, é, indubitavelmente, crítica. Se tiver baixa elasticidade e pouca variabilidade, é “quase” certa. Uma alta elasticidade não garante que a variável seja preocupante, já que a sua variabilidade esperada pode ser quase nula.

11.2.6 Indicador da variável crítica da quantidade adicional de Y do Exemplo 50 usando o coeficiente de variação

Conhecida a distribuição de probabilidades da variável Y, pode ser calculado o CV. Por exemplo: se a tabela de frequências relativas da quantidade for:

Tabela 19
Frequências relativas da quantidade

Y _i	A _i
3.200	0,1
3.500	0,2
4.000	0,4
4.500	0,2
4.800	0,1

Isto é, 40% de uma amostra de 100 variáveis correspondem a 4.000 unidades adicionais; 20% correspondem a 3.500, etc.

Calcula-se a média, o desvio-padrão da distribuição, o CV e o indicador de variável crítica (considerando a elasticidade previamente indicada para a quantidade adicional de Y):

Tabela 20
Parâmetros da distribuição da quantidade

Conceito	Valores
Média	4.000
Desvio-padrão	477,49
Coefficiente de variação	11,94%
Indicador de variável crítica	55,00%

11.2.7 Ponto de nivelção das variáveis

O ponto de nivelção refere-se ao valor mínimo ou máximo que deve ser assumido por uma variável, para que o projecto comece a ser não conveniente. O seu cálculo pressupõe que as demais variáveis mantêm seu valor médio. É esse valor de nivelção que faz com que o VPL seja igual a zero.

É interessante identificar este valor quando não se conhece o valor de uma variável do projecto. Por exemplo, num projecto de reciclagem de resíduos, pode-se determinar o preço máximo a ser pago pelo resíduo/insumo ao órgão que o recolhe.

É importante considerar as variáveis mais críticas para aprofundar a análise de risco de um projecto.

No caso do Exemplo 50, o incremento na quantidade de Y e o preço social são as variáveis mais críticas e, portanto, são calculados os valores mínimos que podem assumir, a partir dos quais o projecto começa a ser não conveniente.

A quantidade adicional de nivelção de Y surge quando este é colocado como incógnita no fluxo apresentado na tabela abaixo e a equação de VPL é igualada a zero:

Tabela 21
Fluxo anual de benefícios e custos de um projecto de irrigação

Conceito	0	1 a 30
Investimento social	-120.000	
Custos operacionais sociais		- 5.000
Custos sociais dos insumos (para produzir Y)		-2 · Y
Valor social da produção adicional de Y		7 · Y
Benefícios líquidos sociais	-120.000	-5.000 + 5 · Y

$$VPL = -120.000 + (-5.000 + 5Y) \cdot \frac{(1,08)^{30} - 1}{(1,08)^{30} \cdot 0,08} = 0.$$

Onde Y = 3.132 indica que é conveniente executar o projecto se a quantidade adicional produzida na zona for, pelo menos, 3.132 unidades anuais.

Note que o fluxo da Tabela 21 é o mesmo que o fluxo da Tabela 16. O segundo fluxo considera 4.000 unidades anuais de Y, e o primeiro tem Y como incógnita.

De forma similar procede-se à determinação do preço mínimo social: MZN 5,91.

Em alguns casos é útil calcular combinações de ambas as variáveis que permitem que o VPL seja zero. Esta tarefa fica para o leitor.

11.3 Análise da sensibilidade

A análise da sensibilidade consiste em determinar o efeito produzido sobre um indicador de rentabilidade do projecto e as possíveis modificações nos valores de uma ou de várias das variáveis que incidem sobre o seu cálculo.

A determinação das variáveis críticas permite saber em quais delas se centrará a análise de sensibilidade.

Esta análise requer uma faixa de variação “razoável” para cada variável, que deverá ser correspondente à banda de variação ou ao desvio-padrão da mesma.

As ferramentas informáticas conhecidas permitem realizar análises de sensibilidade somente para uma ou duas variáveis.

Considere novamente o Exemplo 50. Quando for necessário optar por uma só variável, deve ser a quantidade adicional de unidades, por ser a mais crítica.

A informação disponível desta variável indica que a faixa de variação estimada pelo especialista no sector é de 15%, e o CV, 11,94%. Como essas percentagens não coincidem e, além disso, são muito distintas, é necessário ajustá-las. Submetendo ao especialista, para revisão do seu prognóstico, em função dos dados estatísticos, chega-se a um ajuste de 13%. Isto implica que 68,27% das observações estarão entre 3.480 e 4.520 unidades adicionais anuais. Dado que isto não abarca a totalidade dos casos, abaixo amplia-se um pouco a banda (3.200 a 4.800 unidades adicionais anuais) e realiza-se a análise de sensibilidade:

Tabela 22
Análise de sensibilidade da quantidade adicional

Unidades adicionais de Y	VPL
3.200	3.835,62
3.400	15.093,40
3.600	26.351,18
3.800	37.608,97
4.000	48.866,75
4.200	60.124,53
4.400	71.382,32
4.600	82.640,10
4.800	93.897,88

Observe, neste caso, que para todas as quantidades adicionais de Y consideradas, o VPL é positivo. Isto era de esperar, já que o valor de nivelção da quantidade adicional foi de 3.132 unidades anuais.

Pode ser introduzido o preço social de Y na análise, que deverá ter em conta que a faixa de variação estimada pelo especialista é de 8%. Os valores máximos e mínimos da faixa de preço são MZN 7,56 e MZN 6,44. Se o avaliador duvidar do prognóstico do especialista, pode decidir ampliar um pouco a banda (MZN 6 a MZN 8) e realizar a análise de sensibilidade:

Tabela 23
Sensibilidade do VPL à quantidade
adicional anual de Y e ao preço social

Quantidade adicional de Y	Preço social de Y (MZN)				
	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
3.200	-32.189,29	-14.176,84	3.835,62	21.848,07	39.860,52
3.400	-23.183,06	-4.044,83	15.093,40	34.231,63	53.369,86
3.600	-14.176,84	6.087,17	26.351,18	46.615,19	66.879,20
3.800	-5.170,61	16.219,18	37.608,97	58.998,76	80.388,54
4.000	3.835,62	26.351,18	48.866,75	71.382,32	93.897,88
4.200	12.841,84	36.483,19	60.124,53	83.765,88	107.407,22
4.400	21.848,07	46.615,19	71.382,32	96.149,44	120.916,56
4.600	30.854,30	56.747,20	82.640,10	108.533,00	134.425,90
4.800	39.860,52	66.879,20	93.897,88	120.916,56	147.935,24

A tabela indica o VPL correspondente a cada combinação de valores de ambas as variáveis. Este indicador é positivo em alguns casos e negativo noutros. Por exemplo, para 4.800 unidades adicionais anuais e um preço social de MZN 6, o VPL é igual a MZN 39.860,52. Por outro lado, se as unidades são 3.600 e o preço é MZN 6 por unidade, o VPL é igual a MZN -14.176,84.

Podem ser identificadas as faixas de combinação de valores dessas variáveis que permitem obter VPL positivos. Caso essas combinações pareçam razoáveis, pode-se concluir que a execução do projecto é conveniente. Se assim não for, existem dúvidas sobre a sua conveniência. Combinações com VPL negativo indicam a não conveniência do projecto. Um especialista na área pode indicar a probabilidade de ocorrência de cada uma dessas combinações.

11.4 Análise de cenários

Os denominados cenários são combinações alternativas e coerentes das variáveis mais críticas do projecto. Diferentemente da análise de sensibilidade, a de cenários pode incorporar mais de duas variáveis. Para definir cada cenário, devem ser tidas em conta as relações existentes entre as variáveis.

Este método é muito útil quando o avaliador não está seguro quanto ao cenário originalmente proposto. Este método pode ser utilizado na avaliação de um projecto de fabricação de papel, quando há contaminação. Por exemplo, a fábrica de papel despeja resíduos num rio, o que afecta a qualidade da água. Os produtores agrícolas da região são afectados pela contaminação. O projecto deve considerar este efeito. No entanto, será, provavelmente, difícil calcular com precisão a perda no valor da produção agrícola. Uma solução é planejar cenários alternativos, considerando diferentes percentagens de diminuição da produção e/ou um número diferente de hectares afectados.

Pode-se definir um amplo número de cenários. Contudo, seria pouco prático, já que o responsável pela decisão contaria com um conjunto de informação muito amplo, que só contribuiria para complicar a sua tarefa. É considerado conveniente definir até 5 cenários.

São propostos três cenários para o caso do Exemplo 50: um optimista, um médio (esperado e proposto originalmente, com os valores médios das variáveis) e outro pessimista. Os cenários são construídos com combinações alternativas de preço social e quantidade adicional anual de Y:

Tabela 24
Análise de cenários

Cenário	Quantidade adicional de Y	Preço social de Y	VPL(8%)
Optimista	4.500	7,8	117.539,23
Médio	4.000	7,0	48.866,75
Pessimista	3.500	6,4	-2.919,30

Estes cenários são denominados “directos”, significando que as variáveis se movem da forma como actuam sob o VPL, no mesmo sentido: tanto o preço como a quantidade adicional aumentam num e diminuem no outro.³¹

Uma vez determinado o VPL de cada cenário, são atribuídas probabilidades de ocorrência a cada um deles, em função da opinião de especialistas ou de análises estatísticas.

Tabela 25
Probabilidade de ocorrência

Cenário	Probabilidade
Optimista	5%
Médio	75%
Pessimista	20%

Finalmente, assume-se que o VPL para a decisão final é o valor esperado dos VPL dos diferentes cenários ponderados tendo em conta a sua probabilidade de ocorrência:

$$\text{VPL esperado} = 0,05 \cdot 117.539,23 + 0,20 \cdot (-2.919,30) + 0,75 \cdot 48.866,75 = \text{MZN } 41.943,16.$$

11.5 Simulação com o modelo Monte Carlo

Este método, diferentemente dos anteriores, permite chegar a uma distribuição das probabilidades dos indicadores de rentabilidade.

O avaliador obterá uma distribuição de probabilidades associadas ao VPL, por exemplo, com os parâmetros pertinentes: média e desvio-padrão deste indicador.

Não há restrições quanto ao número de variáveis aleatórias que influem no projecto com que se pode trabalhar no processo de simulação.

Por exemplo, este método pode ser aplicado na avaliação de um projecto hidroeléctrico, em que um dos problemas consiste em estimar os fluxos futuros da água do rio, desde que essa seja uma variável fundamental na determinação da quantidade de energia produzida. Para isso, é necessário dispor dos fluxos mensais históricos de água. Primeiro deve-se fazer uma avaliação determinística do projecto

³¹ Os cenários são “cruzados”, se as variáveis que os definem se combinam de forma inversa. Seria o caso quando o valor social da produção aumenta, e o mesmo ocorre com os custos operacionais sociais.

usando a média de fluxo para cada um dos meses do ano. No entanto, a variabilidade desses fluxos de água mensais poderia alterar significativamente o VPL. Em função da informação histórica disponível, cria-se uma série de fluxos hipotéticos de água para um horizonte igual à duração da fase de operação do projecto. Para cada uma das séries criadas, deve-se estimar o VPL. O projecto será aceitável, se a maioria de VPL for positiva.

11.5.1 Passos a seguir para aplicar o m

11.5.2 odelo Monte Carlo

Os passos a seguir para aplicar o modelo são:

- Identificação da variável dependente: VPL (ou qualquer outro indicador).
- Identificação das variáveis independentes: aquelas que afectam a variável dependente identificada. Por exemplo: investimento, quantidade produzida por período, etc.
- Definição das relações existentes entre todas as variáveis e classificação das mesmas como variáveis certas e aleatórias.

Para cada variável aleatória:

- Definição do tipo de distribuição (normal, uniforme, etc.), e dos valores dos parâmetros que a caracterizam. Para isso, é preciso basear-se na informação disponível e/ou na experiência.
- Geração de determinada quantidade de números aleatórios, que devem responder à distribuição identificada.

Para cada uma das combinações de valores das variáveis é calculado um valor da variável dependente (VPL, etc.). Criados z números aleatórios para cada variável, as combinações possíveis são z , assim como o número de resultados. Desta forma, foi determinada uma distribuição de probabilidades, associada à variável dependente.

A análise deve ser completa até a criação dos parâmetros da distribuição e de outra informação que possa ser calculada a partir desta. Por exemplo: se a variável dependente for o VPL, pode ser calculado o seu valor médio, o seu desvio-padrão e o seu coeficiente de variação. As fórmulas são:

$$\overline{\text{VPL}} = \frac{\sum_{i=1}^z \text{VPL}_i}{z}, \quad \sigma_{\text{VPL}} = \sqrt{\frac{1}{(z-1)} \cdot \sum_{i=1}^z (\text{VPL}_i - \overline{\text{VPL}})^2}, \quad \text{CV}_{\text{VPL}} = \frac{\sigma_{\text{VPL}}}{\overline{\text{VPL}}}.$$

Onde os VPL_i são os z valores do VPL obtidos a partir do processo de simulação.

Os valores obtidos podem-se apresentar numa tabela de frequências e num histograma, podendo ser identificada a probabilidade de obtenção de um VPL negativo ou menor do que um determinado valor etc.

Com as estimativas anteriores o investidor pode tomar as suas decisões, tendo em conta as suas preferências com relação ao risco.

Para aplicação deste modelo, há programas informáticos específicos. Um deles é o Crystal Ball, uma ferramenta incorporada no Microsoft Excel, que permite fazer a simulação. As ferramentas básicas do Microsoft Excel que permitem utilizar o modelo são muito limitadas e servem para casos muito simplificados.

11.5.3 Aplicação do modelo Monte Carlo

Voltando ao Exemplo 50. O modelo é simulado considerando apenas duas variáveis aleatórias, mas poderiam ser consideradas outras:

- A quantidade adicional anual de Y, considerando uma distribuição normal, com média igual a 4.000 e desvio-padrão de 477,49 (de acordo com a informação disponível na Tabela 20). Considera-se uma correlação perfeita entre os valores das quantidades observadas durante os 30 anos. Isto é, se a primeira quantidade adicional considerada ao criar os números aleatórios for 3.879, para calcular o primeiro dos VPL, essa quantidade adicional repete-se durante os 30 anos.
- O preço social do bem Y tem distribuição uniforme de probabilidades, entre MZN 6,44 e MZN 7,56, considera-se a existência de correlação perfeita.

Na simulação apresentada a seguir foram criados 300 números para cada uma das variáveis. A tabela seguinte apresenta somente os 8 primeiros obtidos:

Tabela 26
Resumo de resultados obtidos

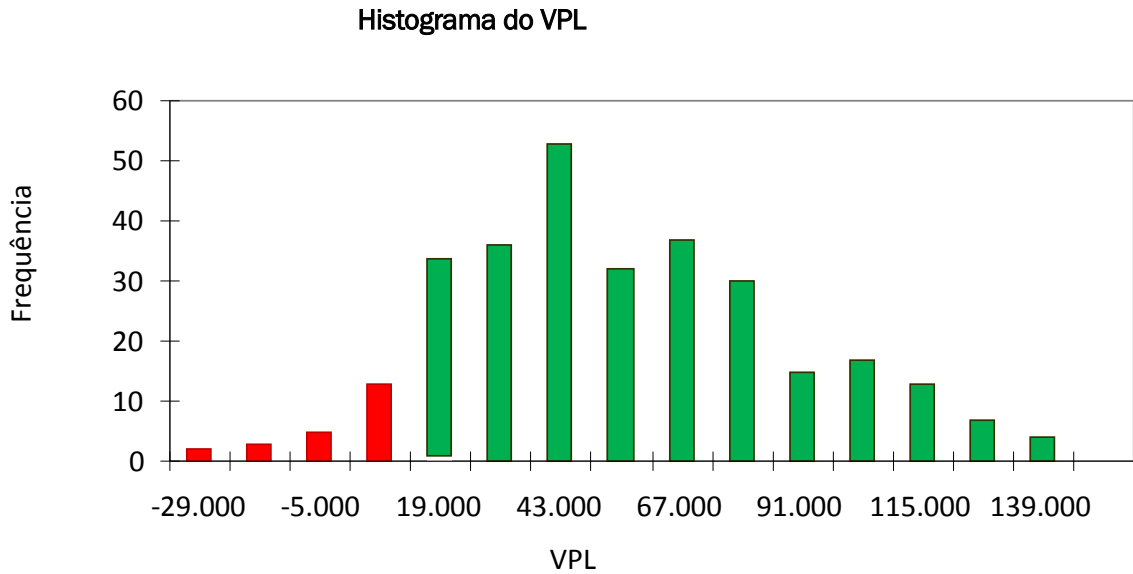
Quantidade adicional de Y	Preço social de Y	VPL
3.858,63	6,45	17.207,99
3.899,94	7,23	53.483,27
3.820,75	7,39	55.680,63
2.474,97	7,19	-31.753,44
3.981,82	6,66	32.436,55
4.532,69	6,52	54.300,92
3.858,63	6,45	17.207,99
3.899,94	7,23	53.483,27

A tabela abaixo apresenta as frequências do VPL:

Tabela 27
Frequências do VPL

Faixa do VPL	Frequência
Menor a -17.000	5
-17.000 a -5.000	5
-5.000 a 7.000	13
7.000 a 19.000	33
19.000 a 31.000	36
31.000 a 43.000	53
43.000 a 55.000	32
55.000 a 67.000	37
67.000 a 79.000	30
79.000 a 91.000	15
91.000 a 103.000	17
103.000 a 115.000	13
115.000 a 127.000	7
127.000 a 139.000	4

Apresenta-se também o histograma:



A partir dos 300 VPL foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 28
Resultados obtidos do processo de simulação

Conceito	Valor	Probabilidade de ocorrência
Valor médio do VPL	MZN 49.371,74	
Desvio-padrão do VPL	MZN 33.508,19	
Coefficiente de variação do VPL	0,6787	
Quantidade de VPL negativos	16	5,33%
Quantidade de VPL < Média - Desvio-padrão	44	14,67%
Quantidade de VPL < Média + Desvio-padrão	249	83,00%
Quantidade de VPL < a MZN 3.000	18	6,00%

É este conjunto de informações que permite ao responsável pela decisão determinar o que fazer. É provável que, neste caso, decida pela execução do projecto, já que a probabilidade de resultados negativos é escassa.

12 METODOLOGIA PARA AVALIAR O IMPACTO AMBIENTAL

O meio ambiente é essencial para a vida e a sua continuidade. E como o meio ambiente cumpre uma série de funções que afectam o bem-estar da sociedade, mudanças na sua qualidade influenciam esse bem-estar.

Não há um preço atribuível aos recursos naturais ou recursos associados ao meio ambiente. Por exemplo, a qualidade do ar é menor do que a socialmente desejável, uma vez que cada agente económico acredita que o seu comportamento individual não altera significativamente a qualidade do ar com a utilização do seu veículo. Tendo em conta que este é o comportamento colectivo, o resultado é que o nível de poluição é maior do que o ideal, e, portanto, o nível de bem-estar diminui.

Alguns exemplos de projectos que ocasionam efeitos sobre o meio ambiente são:

- Barragem e reservatório multi-usos (irrigação, energia, controlo de inundações, turismo, pesca). O projecto pode ter entre os seus efeitos: pessoas deslocadas; o sedimento pode causar danos nas turbinas para produzir electricidade; as águas turvas podem afectar a pesca; os sedimentos acumulam-se na parte inferior do reservatório e podem reduzir a sua capacidade; diminuição da migração de peixes; os nutrientes são sedimentados no fundo do reservatório e não chegam às zonas agrícolas; fugas adicionais em canais de irrigação não impermeabilizados devido às águas claras; estradas, tubos e cabos inundados.
- Produção de bens que contaminam o ar com a emissão de produtos tóxicos. Pode afectar as colheitas, o gado, etc. Podem também danificar a saúde da população. Podem ocorrer danos em grandes áreas, uma vez que o vento move as partículas. O conveniente é que, no desenho e construção inicial das fábricas, se analisem as possíveis opções para controlar as emissões.
- Produção de fertilizantes através do tratamento de resíduos. Neste caso, a externalidade é positiva já que se eliminam resíduos.

Tende a ser complicado avaliar o impacto ambiental dos projectos, mas, ao mesmo tempo, é necessário fazê-lo em alguns casos. Há vários métodos que tentam identificar, quantificar e avaliar este impacto:

- Excedentes económicos.
- Custos de viagem.
- Preços hedónicos.
- Valoração contingente.

Os três primeiros são métodos indirectos nos quais as preferências são reveladas. A valorização contingente é um método directo em que as preferências são declaradas.

Esses métodos têm vantagens e desvantagens, sendo assim, o avaliador deve escolher cuidadosamente e justificar a sua selecção.

Podem ser aplicados às seguintes situações:

- Valorização de externalidades relacionadas com o meio ambiente de um projecto. Por exemplo, se um projecto irá contaminar um rio ou o ar.
- Avaliação de projectos cujo objectivo é melhorar o ambiente. Por exemplo, se um projecto tem como objectivo eliminar a contaminação de determinado rio ou um projecto que consiste em melhorar um parque ou uma zona costeira.

12.1 Método dos excedentes económicos

Este método pode ser aplicado a uma grande quantidade de situações e consiste em estimar a mudança no excedente social que ocorre como consequência de uma determinada acção.

Normalmente, utilizam-se preços de mercado para a valorização dos efeitos.

Os impactos na qualidade ambiental muitas vezes reflectem-se em mudanças na produtividade de alguns sistemas:

- Sistemas naturais: pesca, agricultura, florestação, etc.
- Sistemas humanos: edifícios, materiais e produtos, tanto nos sectores produtivos como nas famílias; saúde e produtividade.

As mudanças na sustentabilidade do uso dos recursos e/ou na qualidade do meio ambiente têm como consequência mudanças na produtividade e/ou nos custos de produção. Essas podem provocar alterações nos preços e nos níveis de produção, que podem ser medidos e avaliados.

Existem três possibilidades básicas em relação ao bem ambiental:

- Que forme parte da função de produção de um bem ou serviço, como outro insumo produtivo adicional.
- Que forme parte, juntamente com outros bens privados, da função de produção de utilidade de uma pessoa ou de uma família.
- Que afecte a produtividade das pessoas.

12.1.1 Mudanças na função de produção

Para avaliar o impacto, é necessário conhecer a função dose/resposta. A ideia é identificar que efeito a mudança tem na qualidade do bem ambiental sobre o rendimento dos restantes factores na produção do bem privado.

Por exemplo, a qualidade do ar tem uma influência sobre a produtividade da terra, tanto directa como indirectamente, através do efeito que tem na água da chuva. Assim, a produção de alumínio tem como consequência a emissão de flúor na atmosfera. Essas emissões têm um impacto negativo sobre a pecuária. O flúor é arrastado pelo solo através da chuva e afecta negativamente a qualidade das pastagens, causando fluorose no gado. Esta doença reduz o desempenho desses animais do ponto de vista produtivo (leite ou carne).

Quando isso acontece, incrementam-se os custos da produção de carne e leite: para uma determinada quantidade de produto, será necessária uma quantidade maior de recursos produtivos. Estes aumentos de custo são mensuráveis e reflectem a redução do excedente social.

Outros exemplos são:

- Se a água de um rio é usada para irrigação, eliminar ou diminuir a contaminação do rio permite obter um maior excedente na actividade agrícola. Se a água é purificada para consumo humano, ao diminuir a contaminação reduzem-se os custos de a purificar.
- Os projectos hidroeléctricos requerem caminhos de acesso que podem levar à deflorestação, da qual surgem mudanças na erosão do solo e inundações, que afectam a produção agrícola e/ou pecuária.
- A produção de celulose é uma actividade que utiliza grande quantidade de água, que no processo fica contaminada e depois é lançada de volta para os rios. Pode afectar o fornecimento de água potável, a irrigação, actividades recreativas, etc.

Em algumas situações, alterações na função de produção podem ser estimadas através da mudança (esperada ou observada, segundo cada caso) do valor da terra. Por exemplo, se um curso de água for poluído como resultado da execução de um projecto, a produção agrícola nas terras que utilizam essa água normalmente diminui (em quantidade e/ou qualidade). Isto terá um impacto no valor das terras agrícolas. O preço que se está disposto a pagar por um hectare de terra é igual ao valor actual dos benefícios líquidos esperados como resultado do uso dessa terra.

12.1.2 Mudanças na função de produção de utilidade

A ideia é que as famílias combinem vários bens e serviços para obter um determinado fluxo utilitário. Por exemplo, veículo, gasolina, tempo, comida e um parque são usados para desfrutar de um dia no

campo com a família. Além disso, a qualidade da água não só entra directamente na função da utilidade da pessoa (serve para acalmar a sede, para tomar banhos, etc.), como também influencia o seu bem-estar, já que afecta a saúde.

Um exemplo pode ser uma campanha das autoridades de saúde para introduzir flúor na água potável, a fim de combater a incidência de cáries dentárias em crianças. Provavelmente, a mudança do sabor da água é quase imperceptível, mas tem efeitos na função de "produção" de saúde bucal, aumentando o nível de bem-estar. Isto pode ser reflectido numa mudança no consumo de outros bens, alguns deles privados, que também são usados nessa função de produção.

Uma forma de avaliar os benefícios da campanha é considerar que são constituídos pelos custos evitados nas limpezas dentárias e consultas no dentista (valor das medidas defensivas).

12.1.3 Mudanças na produtividade das pessoas

Se um projecto comprometer o meio ambiente de tal forma que se perdem dias de trabalho, pode-se valorizar os danos sobre a estimativa das perdas de rendimento. Por exemplo, se um projecto aumentar as doenças ou a contaminação, estima-se o dano através da perda de renda no trabalho e as despesas médicas.

Por exemplo, um projecto de fornecimento de água potável na zona urbana pode reduzir a incidência de diarreia, já que a diarreia está associada ao consumo de água contaminada.

O problema é mais complexo quando se trata da valorização da vida humana e custos psicológicos da doença e da morte. O mesmo se aplica quando se trata de doenças crónicas.

12.2 Método do custo de viagem

Este método é usado principalmente quando o bem ambiental é complementar aos bens privados dentro da função de utilidade das pessoas. Ou seja, o proveito do bem ambiental requer o consumo de um bem privado.

Aplica-se principalmente para a valorização de bens de uso recreativo (parques, praias, lagos e outras áreas públicas) e mede um determinado valor de uso: a recreação.

Por exemplo, os parques naturais desempenham um papel de recreação na função da utilidade familiar: as pessoas visitam-nos para os desfrutar.

Em geral, a utilização dos parques naturais é livre (em alguns casos, cobra-se um preço simbólico), mas o visitante terá custos para os poder apreciar: as despesas ou custos de viagem.

O método estima como varia a quantidade exigida do bem ambiental (por exemplo, o número de visitas por unidade de tempo), em função da mudança no custo de o apreciar. Os custos de viagem podem ser considerados o "preço pago" para desfrutar do serviço.

Ao considerar a relação entre a quantidade de viagens e o custo de viagem, pode-se encontrar o excedente do consumidor. Este excedente indica o benefício líquido que cada consumidor tem por visitar o local. Isto permite igualmente encontrar uma curva de procura dos serviços do local.

Se o mesmo for feito para pessoas que têm outras despesas de viagem, ao somar todas as procuras individuais para os serviços do local, obtém-se a procura para o número total de visitantes. A área sob esta procura é a avaliação total do local (por ano), para todos os visitantes.

Também é possível estimar a mudança no excedente do consumidor devido a modificações no bem ambiental. Por exemplo, quando se deseja avaliar a melhoria de um parque.

12.3 Método dos preços hedónicos

Pode-se usar esse método quando o bem ambiental é uma das características que influenciam a avaliação de um bem privado.

Este método baseia-se na ideia de que o conjunto de características que compõem um bem heterogéneo tem um reflexo no seu preço de mercado. Portanto, presume-se que o preço do bem pode ser decomposto de acordo com os seus diferentes atributos, e, portanto, pode ser atribuído um preço implícito a cada um.

Quando uma pessoa adquire um bem no mercado, percebe que este tem um número de atributos que permitem que seja útil: satisfazer alguma necessidade. Ou seja, o bem tem um valor de uso.

Muitos bens não têm um único valor de uso, no sentido em que não atendem a uma necessidade única.

São bens com muitos atributos: atendem várias necessidades ao mesmo tempo. Por exemplo: quando uma pessoa compra um veículo, adquire um bem que o transporta, mas também compra outras coisas como temperatura confortável, prestígio, segurança, economia de custos, etc. Então, são vários atributos pelos quais o indivíduo está disposto a pagar.

Os "Preços hedónicos" tratam de encontrar todos os atributos do bem para explicar o seu preço e discriminar a importância quantitativa de cada um deles. Ou seja, calcula para cada atributo o seu preço implícito.

Neste caso, o que interessa é o meio ambiente, que pode ser um atributo de alguns bens que se comercializam no mercado.

O preço de uma casa não dependerá apenas das características estruturais da vivenda (uma série de metros quadrados de certa qualidade, número de quartos, etc.), mas também do seu ambiente (bairro, zona, meio ambiente, distância a parques, etc.). A pessoa paga por algumas das características do meio ambiente. Se pudesse encontrar duas casas exactamente iguais, uma com ruído de fundo e outra sem ruído, a diferença de preço entre elas reflectiria o valor deste atributo (expresso em valor actual, que é o preço da casa; e expressa no valor periódico, se o preço for a renda).

O preço de uma casa H será uma função do conjunto das características que tem:

$$P_h = f_h (S_h, N_h, X_h)$$

- Características estruturais da vivenda (S_h): metros quadrados, materiais de construção, zonas comuns, elevador, número de casas-de-banho, etc.
- Características do bairro (N_h): existência de lojas, colégios, centros recreativos, composição da população, nível de segurança, cidadania, proximidade do centro comercial, etc.
- Características ambientais da área (X_h): qualidade do ar e da água, nível de ruído, proximidade de zonas verdes, vistas, etc.

Se for considerada uma função com todas as características relevantes, pode-se determinar as mudanças esperadas no preço devido à mudança nas variáveis ambientais. Isso seria o valor atribuído pelas pessoas à mudança na variável de ambiente. A variável ambiental pode ser negativa (ruído, poluição do ar ou da água) ou positiva (vistas esteticamente agradáveis ou proximidade de locais de recreação).

O objectivo é especificar a função, através de uma regressão, entre o preço observado das casas e os atributos acima mencionados.

12.4 Método da valorização contingente

É um método directo ou hipotético, baseado na informação que as pessoas expressam quando respondem a perguntas formuladas para que avaliem um determinado bem.

Usa-se para estimar o valor de bens (produtos ou serviços) para os quais não existe mercado. Trata-se de simular um mercado mediante pesquisas aos potenciais consumidores. A ideia é perguntar-lhes pela quantidade máxima de dinheiro que estão dispostos a pagar para comprar ou desfrutar de um determinado bem (produtos ou serviços). Dessas pesquisas deduz-se o valor para o consumidor médio que tem o bem em análise.

A valorização é obtida através da opinião expressada pelas pessoas, a partir da informação que foi previamente recebida. Chama-se “contingente” porque as pessoas expressam as suas respostas sobre uma situação que pode ou não ocorrer.

O primeiro que desenvolveu e aplicou o método foi Robert Davis na década de 60 do século XX. Entrevistou 121 caçadores e caminhantes do Estado do Maine (Estados Unidos), tentando descobrir o valor que eles atribuíam aos bosques deste Estado.

Normalmente, as informações são obtidas através de pesquisas, entrevistas, questionários, etc., que frequentemente contêm três blocos:

- Informações suficientemente precisas e relevantes sobre o bem ou a situação em estudo, permitindo identificar correctamente o problema. O pesquisador pode exhibir gráficos, fotografias, etc.
- Descrição da modificação (objecto de estudo): o nível da qualidade ambiental actual; a proposta de alteração; o que isso significa para a pessoa (efeitos esperados); o mecanismo de financiamento da medida, etc. Assim que isso estiver feito, tenta-se descobrir a prestação a pagar pela pessoa pela alteração proposta (ou o montante exigido como compensação pelos danos). Deve-se tratar de capturar o que a medida significa em matéria de bem-estar para essa pessoa, não o que ela pensa ser bom para a "sociedade".
- Características socioeconómicas mais relevantes da pessoa pesquisada: renda, idade, estado civil, nível de escolaridade, etc. Recomenda-se fazer estas perguntas no fim da pesquisa, porque, caso contrário, ela poderia rejeitar a pesquisa.

Uma vez determinados os valores representativos que um grupo de pessoas está disposto a pagar, é possível calcular o valor do conjunto dos indivíduos afectados.

Os mecanismos de pesquisas podem ser: entrevistas pessoais, entrevistas telefónicas, pesquisas por correio, experiências de laboratório, etc.

Os formatos das perguntas podem ser: aberto, leilão, binário, interactivo, etc.

ANEXO I

CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA AVALIAÇÃO DE PROJECTOS

Para decidir sobre a conveniência de execução de um projecto é essencial ter o fluxo de benefícios e custos que lhe são atribuíveis. Este fluxo é composto por itens cujos valores são distribuídos ao longo do tempo. É por isso que a informação monetária incluída no fluxo deve ser expressa no mesmo momento, ou seja, resumida nos denominados indicadores de rentabilidade ou viabilidade.

As fórmulas matemáticas são elementos financeiros fundamentais na avaliação de um projecto, uma vez que permitem a uniformização dos valores do fluxo. Abaixo estão desenvolvidos os seguintes conceitos básicos de matemática financeira:

- Valor do dinheiro ao longo do tempo.
- Juros e taxas de juros.
- Valores actuais e futuros num único valor monetário e de uma série de valores iguais ou diferentes.

1) Valor do dinheiro ao longo do tempo

Um dos erros mais comuns na avaliação dos projectos é a falta de distinção entre o momento e o período:

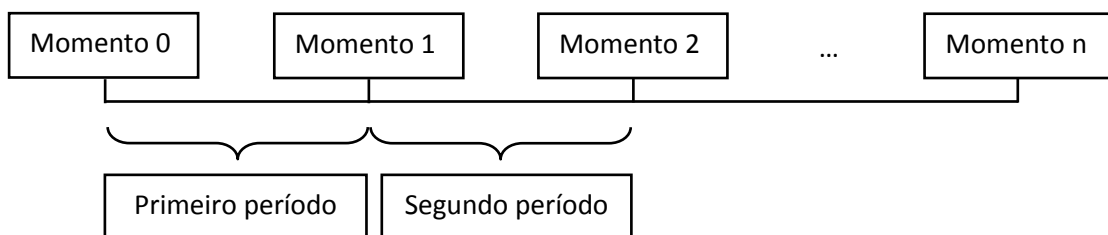
- Momento é um instante no tempo.
- Período é um intervalo de tempo decorrido entre dois pontos ou eventos do projecto.

Embora os benefícios e os custos de um projecto sejam gerados ao longo de um período, estes ocorrem num determinado momento. Por exemplo, o custo da mão-de-obra correspondente a Janeiro de 2017 é gerado ao longo de todo esse mês, sendo que, normalmente, só é pago ao final do mesmo.

É por isso que ao identificar os benefícios e custos de um projecto deve ser determinado quando estes ocorrerão. A importância deste procedimento relaciona-se com o facto de o valor atribuído hoje por uma pessoa a um Metical ser maior do que o valor dado a um Metical disponível no futuro.

Embora existam várias razões para que a mesma quantia de dinheiro seja avaliada de forma diferente em momentos distintos, o mais importante é a existência de investimentos alternativos para esse dinheiro. Um metical recebido hoje é mais valioso do que um metical a receber no futuro, porque pode ser investido durante o período de tempo considerado.

O esquema seguinte é temporal e de um projecto cuja vida é dividida em “n” períodos:



Se fosse um esquema mensal, a duração do projecto seria de “n” meses. O Momento 0 corresponde ao início do primeiro mês; o Momento 1, ao final desse período e início do segundo mês. Voltando ao exemplo do custo de mão-de-obra mensal, que é necessário que ocorra ao fim do mês, o valor deve ser inserido do Momento 1 em diante.

Além disso, se a primeira produção se obtém dois meses depois do início do projecto, deve registar-se no final do segundo mês (momento 2 de um calendário mensal).

2) Os juros e as taxas de juros

O rendimento financeiro gerado por um recurso aplicado numa opção de investimento durante determinado período de tempo é chamado de juros.

A taxa de juros é proveniente da relação entre os juros (J) e o capital inicial (A):

$$i = \frac{J}{A}.$$

Exemplo 51: Taxa de juros

Se o capital inicial é de MZN 100 e os juros são de MZN 30, a taxa de juros (i) é igual a:

$$i = \frac{\text{MZN } 30}{\text{MZN } 100} = 0,3 = 30\%.$$

Quando se menciona uma taxa de juros, é necessário indicar o período a que ela se refere. Por exemplo: se o rendimento de MZN 30 é obtido após um ano, 30% é uma taxa de juros anual.

a) Métodos de fixação do dinheiro a juros compostos³²

Sob a forma de juros compostos, os periódicos são capitalizados em períodos regulares (adicionado ao capital) e, assim, começam a gerar novos juros.

³² Cabe recordar que existe uma modalidade de aplicação de recursos a juros simples. Nessa modalidade, os juros nunca se tornam parte do capital. Na prática de avaliação de projecto não se aplica esta modalidade.

Exemplo 52: Cálculo do montante total

Imaginemos que uma pessoa pede um empréstimo de MZN 1.000 a um banco que cobra uma taxa de juros de 4% por semestre e que deve ser pago três semestres depois, acrescido dos juros que se acumularam até o último momento.

A tabela abaixo resume os juros acumulados, que são capitalizados semestralmente, bem como o montante a ser reembolsado após três semestres:

Tabela 29
Cálculo do montante total

Período	Dívida ao início do semestre	Juros semestrais	Dívida ao final do semestre
1	1.000,00	40,00	1.040,00
2	1.040,00	41,60	1.081,60
3	1.081,60	43,26	1.124,86

Os juros semestrais são crescentes, pois foram calculados sobre o capital inicial acrescido dos juros capitalizados.

O montante total (MT) a ser pago no final de três semestres é de MZN 1.124,86 e pode ser obtido com a aplicação da seguinte fórmula:

$$MT = A \cdot (1 + i)^n \quad (6)$$

Onde, "n" é o número de períodos que decorre entre o momento em que se recebe o empréstimo e os prazos para receber o reembolso com juros.

Tal como acontece na aplicação de todas as fórmulas de matemática financeira, deve existir coerência temporária entre os parâmetros que incorpora. Neste caso, a referida concordância temporal é entre a taxa de juros aplicada e o número de períodos durante os quais a quantidade de dinheiro gera juros. No exemplo, como se usa a taxa de juros semestral de 4% ($i = 4\%$), é necessário considerar que "n" deve ser o número de semestres que entram em jogo na operação ($n = 3$):

$$MT = 1.000 \cdot (1,04)^3$$

b) Relação entre a taxa nominal anual e a taxa efectiva anual

Ao proporcionarem uma forma de depósito ou empréstimo, os sistemas bancários dão informações utilizando a taxa nominal anual (TNA). Esta taxa é apenas um ponto de referência para a taxa de 365 dias, a partir da qual pode ser calculada a TEA.

Exemplo 53: Cálculo da TEA se a capitalização for mensal

Se um montante for aplicado a uma TNA de 20% para depósitos a prazo de 30 dias, os juros sobre a operação são calculados utilizando a taxa periódica de 30 dias (TP_{30}), que é proporcional à TNA. Tendo em conta que a TNA é definida para 365 dias, a taxa periódica para 30 dias será:

$$TP_{30} = \frac{0,20}{365} \cdot 30 = 1,6438\%.$$

Esta é uma taxa efectiva para os 30 dias porque, na verdade, é a que o banco aplica nos depósitos desse período:

$$TP_{30} = i_{30}.$$

Se o dinheiro permanecer depositado ao longo de um ano, a verdadeira taxa anual paga pelo banco não é de 20%. A taxa anual que o banco efectivamente paga é a equivalente à TP_{30} , calculada pela fórmula:

$$TEA = (1 + TP_{30})^{\frac{365}{30}} - 1 = (1,016438)^{\frac{365}{30}} - 1 = 21,942\%.$$

O expoente 365/30 considera o número de vezes que os juros passam a formar parte do capital inicial a longo de um ano. Isto é, apenas um pouco mais de 12 vezes.

Como pode ser visto, a unidade de tempo definida para a capitalização de juros é um elemento essencial para o cálculo da TEA, uma vez que, se o período de capitalização for diferente, o resultado também o será.

Exemplo 54: Cálculo da TEA se a capitalização for bimestral

Usando os dados do Exemplo 53, se a capitalização de juros ocorre a cada 60 dias (em vez de a cada 30 dias), a taxa periódica de 60 dias (TP_{60}) e a TEA são iguais a 3,2877% e 21,7479%, respectivamente.

$$TP_{60} = \frac{0,20}{365} \cdot 60 = 3,2877\% \text{ e}$$

$$TEA = (1 + TP_{60})^{\frac{365}{60}} - 1 = (1,032877)^{\frac{365}{60}} - 1 = 21,7479\%.$$

O expoente, neste caso é 365/60 já que são 6,083 o número de vezes que os juros passam a formar parte do capital inicial a longo de um ano.

Se o período de capitalização for de 365 dias, a TNA coincide com a taxa efectiva correspondente ao mesmo intervalo. Então a TEA é igual a 20%.

Há ocasiões em que as taxas efectivas necessárias não são anuais. Isto é fácil de ser resolvido, porque a partir da TEA, podem ser calculadas as taxas efectivas equivalentes correspondentes a períodos diferentes de um ano.

c) Equivalência das taxas de juros

Encontrar taxas de juros equivalentes é um procedimento útil na avaliação de projectos. Isto porque, se o fluxo de um projecto tem distribuição mensal, o cálculo dos seus indicadores de rentabilidade necessita de uma taxa de juros mensal. No entanto, se a sua distribuição for anual, os indicadores vão exigir taxas de juros anuais.

Para que duas taxas de juros correspondentes a diferentes períodos sejam equivalentes entre si, é necessário que a sua aplicação sobre um mesmo capital inicial produza o mesmo montante total, em igual intervalo de tempo do investimento.

A equivalência entre as taxas pode ser visualizada no Exemplo 52 do capítulo de matemática financeira, com a aplicação da fórmula (6).

Uma taxa semestral de 4%, aplicada a um capital de MZN 1.000, obtém, no prazo de três semestres, um montante total igual a: $MT = 1.000 \cdot (1,04)^3 = \text{MZN } 1.124,86$. A fórmula utiliza a taxa semestral de 4% e o número de semestres de duração da operação igual a três.

A taxa trimestral de 1,9804% aplicada a MZN 1.000 gera, após seis trimestres (equivalente a três semestres), o mesmo resultado: $MT = 1.000 \cdot (1,09804)^6 = \text{MZN } 1.124,86$. A fórmula considera uma taxa trimestral de 1,9804% e seis trimestres de duração da operação.

Isto implica que as taxas de 4% semestral e 1,9804% trimestral são equivalentes, visto que geram o mesmo resultado.

É importante notar que as taxas são efectivas, o que significa que são as verdadeiras taxas geradas pela operação financeira.

A fórmula geral que permite transformar uma taxa efectiva em outra é a seguinte:

$$(1 + i_w)^{\frac{1}{w}} = (1 + i_z)^{\frac{1}{z}}, \text{ onde: } i_w = (1 + i_z)^{\frac{w}{z}} - 1. \quad (7)$$

Onde i_w e i_z são as taxas relativas a um período de w e z de unidades de tempo, respectivamente.

Por exemplo, se i_{30} é a taxa de juros correspondente a 30 dias, a taxa efectiva correspondente a 45 dias (i_{45}), pode ser calculada como segue:

$$(1 + i_{30})^{\frac{1}{30}} = (1 + i_{45})^{\frac{1}{45}}, \text{ onde: } i_{45} = (1 + i_{30})^{\frac{45}{30}} - 1.$$

Na aplicação da fórmula, a unidade de tempo de referência deve ser a mesma para ambas as alternativas (um dia, por exemplo, como no caso ilustrado).

O cálculo da taxa efectiva semestral (i_s) equivalente a uma taxa efectiva bimestral (i_b) pode ser feito como segue:

$$(1 + i_b)^{\frac{1}{2}} = (1 + i_s)^{\frac{1}{6}}, \text{ onde: } i_s = (1 + i_b)^{\frac{3}{2}} - 1.$$

No procedimento anterior foi utilizado o mês como unidade de tempo de referência.

A taxa estimada para um ano é denominada como taxa efectiva anual (TEA). Por exemplo, a TEA pode ser calculada a partir da taxa mensal (i_m) como se segue:

$$(1 + i_m) = (1 + TEA)^{\frac{1}{12}}, \text{ que é: } TEA = (1 + i_m)^{12} - 1.$$

3) Valor presente e valor futuro

Abaixo encontram-se algumas fórmulas úteis para a avaliação de um projecto:

a) Valor futuro de uma soma de dinheiro actual

O valor futuro, em “n” períodos, que uma soma de dinheiro que se receba ou se entregue hoje tem, é obtido pela capitalização dos juros gerados nestes “n” períodos. A fórmula para calcular o valor futuro é a (6), que foi indicada para determinar o montante total no esquema de juros compostos.

$$VF_n = VP \cdot (1 + i)^n. \quad (8)$$

Note-se que MT (montante total) foi substituído por VF (valor futuro), e A (capital inicial investido) pelo VP (valor actual ou valor presente), porque estas expressões são utilizadas na avaliação de projectos.

Quando se determina um valor futuro, é necessário indicar o momento exacto em que é calculado.

Como ocorre para qualquer fórmula de matemática financeira, deve haver coerência entre o número de períodos durante os quais o montante de dinheiro gera juros e a taxa efectiva de juros correspondente a cada período.

Exemplo 55: Cálculo do valor futuro

Considere que deseja determinar hoje o valor futuro de MZN 100 após um ano, considerando que a taxa efectiva semestral é de 10%.

Se o avaliador escolher períodos semestrais para trabalhar, deve usar a taxa efectiva semestral, e “n” assume o valor “2” (o número de semestres que são observados num ano). O valor futuro no momento 2, de um calendário semestral, é o seguinte:

$$VF_2 = 100 \cdot (1,1)^2 = \text{MZN } 121.$$

O subscrito 2 que acompanha a VF indica que o valor futuro é expresso ao final de dois semestres contados a partir de hoje.

Também se pode trabalhar com períodos anuais: “n” assume o valor 1 e deve ser utilizada a taxa efectiva anual de 21%, equivalente à taxa efectiva semestral de 10%. O valor futuro ao momento 1 de um calendário anual é:

$$VF_1 = 100 \cdot (1,21)^1 = \text{MZN } 121.$$

Neste caso, o subscripto 1 que acompanha a VF, indica que o valor futuro é expresso ao final de um ano, contado a partir de hoje.

Veja outro exemplo:

Exemplo 56: Outro caso de cálculo do valor futuro

Deseja-se determinar hoje o valor futuro de MZN 100 após 14 meses, a uma taxa efectiva semestral de 10%.

Neste caso, não se pode aplicar de forma directa a taxa semestral. Uma forma simples de proceder é transformar a taxa efectiva semestral numa taxa efectiva mensal (1,6012%). O valor futuro no momento 14 de um calendário mensal é:

$$VF_{14} = 100 \cdot (1,016012)^{14} = \text{MZN } 124,91.$$

O subscripto 14 indica que o valor futuro é expresso 14 meses depois, a partir de hoje.

A fórmula de valor futuro pode ser adaptada para o caso em que a taxa de juros não permaneça constante através do tempo.

Exemplo 57: Cálculo do valor futuro com taxa de desconto variável

É possível calcular o valor futuro de MZN 100 após 6 meses, considerando as taxas efectivas mensais (i_m) de 1% durante os primeiros 4 meses e de 1,5% durante os meses restantes:

$$VF_6 = 100 \cdot (1,01)^4 \cdot (1,015)^2 = \text{MZN } 107,21.$$

Ou seja, os MZN 100 são capitalizados a 1% mensal durante os primeiros quatro meses e a 1,5% mensal durante os 2 meses posteriores.

b) Valor presente ou valor actual da soma futura do dinheiro

O valor presente refere-se à quantidade de dinheiro que deve ser aplicada a juros hoje, para obter um determinado montante após “n” períodos.

A fórmula para calcular o valor actual funciona ao lançá-lo na fórmula (8) e é igual a:

$$VP = \frac{VF_n}{(1 + i)^n} \quad (9)$$

Exemplo 58: Cálculo do valor actual

O valor presente de MZN 400 a serem recebidos dentro de um ano, se a taxa efectiva for de 2% bimestral, é igual a:

$$VP = \frac{400}{(1,02)^6} = \text{MZN } 355,19.$$

Ou seja, se hoje se depositam MZN 355,19 a uma taxa de 2% bimestral, obter-se-á MZN 400 após um ano.

Apresenta-se, a seguir, a aplicação da fórmula (9) na situação em que a taxa de juros não é constante ao longo do tempo considerado.

Exemplo 59: Cálculo do valor actual com taxa de desconto variável

Se as taxas efectivas bimestrais vigentes forem de 1,5% para os primeiros 4 primeiros bimestres e de 2% para os restantes, valor presente de MZN 400 a receber após um ano é igual a:

$$VP = \frac{400}{(1,015)^4 \cdot (1,02)^2} = \text{MZN } 362,24.$$

c) Valor presente de uma série de somas futuras de dinheiro, diferentes umas das outras

Se em vez de uma única soma de dinheiro, elas forem várias e de valores diferentes, o valor actual do conjunto de recursos é obtido pela adição dos valores actuais de cada uma.

Exemplo 60: Cálculo do valor actual de somas futuras diferentes

Se a taxa efectiva anual for de 10%, o valor presente dos valores futuros, MZN 200 no prazo de um ano e MZN 300 dentro de dois anos, é determinado como segue:

$$VP = \frac{200}{(1,10)} + \frac{300}{(1,10)^2} = \text{MZN } 429,75.$$

Ou seja, para obter essas duas retiradas nos momentos indicados, devem ser depositados MZN 429,75 hoje.

Na verdade, se a taxa de desconto for de 10% anual, MZN 200 no final de um ano e MZN 300 no final de dois anos equivalem a MZN 429,75 hoje.

d) Valor presente de um plano de prestações ou parcelas iguais e uniformemente distribuídas

O plano de prestações iguais pode ser classificado de acordo com o número de prestações ou parcelas e em função do momento de pagamento da primeira.

Dependendo do número de prestações são chamados:

- Plano de prestações finitas, quando o número de prestações é limitado.
- Plano de prestações infinitas ou perpetuidade: quando se tratam de prestações intermináveis (prestações infinitas).

A classificação das prestações tendo em conta o momento de pagamento da primeira, contado a partir do momento de execução da operação, exige que os prazos sejam definidos de acordo com o calendário das prestações. Estes denominam-se:

- Plano de prestações vencidas: quando a primeira é paga ao final do primeiro período. Por exemplo, se as prestações forem mensais, o plano é vencido quando a primeira é paga ao final do primeiro mês.
- Plano de prestações adiantadas: quando a primeira é paga no início do primeiro período. Por exemplo, se as parcelas forem prestações mensais, o plano é de prestações adiantadas se a primeira for paga no início do primeiro mês.
- Plano de prestações diferidas: quando a primeira parcela é paga em algum momento futuro que não seja o final do primeiro período. Por exemplo, se as prestações forem mensais, o plano é de prestações diferidas se a primeira for paga no final do segundo mês ou mais tarde. Outro exemplo é se as prestações forem bimestrais e a primeira for paga no final do primeiro mês.

e) Valor presente de um plano de “n” prestações vencidas

Se as “n” prestações forem vencidas, distribuem-se no tempo segundo o seguinte calendário:

Conceito	0	1	2	...	n
Distribuição das prestações		C	C	C	C

Onde “C” é o valor de cada uma das prestações.

O valor presente deste conjunto de “n” prestações é:

$$VP = \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C}{(1+i)^n} \quad (10)$$

Para chegar a uma fórmula de cálculo mais simples, ambos os membros da equação anterior são multiplicados por (1+i):

$$VP \cdot (1+i) = C + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C}{(1+i)^{n-1}} \quad (11)$$

A diferença entre (11) e (10) é igual a:

$$VP \cdot (1+i) - VP = C - \frac{C}{(1+i)^n},$$

De onde surge a seguinte fórmula:

$$VP = \frac{C}{i} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \quad (12)$$

É importante notar que na fórmula (12) “n” é o número de prestações.

Para aplicar correctamente a fórmula, deve existir correlação entre a frequência das prestações e a taxa efectiva utilizada. Ou seja, se as prestações forem bimestrais, a taxa utilizada tem que ser a efectiva bimestral.

A partir da fórmula (12), é possível obter a quota (prestação):

$$C = VP \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Esta prestação é conhecida como quota do sistema francês, por ser a devolução do dinheiro em montantes iguais entre si.

f) Valor presente de um plano de “n” anualidades adiantadas e diferidas

A fórmula (12), obtida para o caso de prestações vencidas, pode ser adaptada aos efeitos do cálculo do valor actual dos planos de prestações adiantadas ou diferidas.

Se as “n” prestações são adiantadas, estas são distribuídas ao longo do tempo como se segue:

Conceito	0	1	2	...	n-1	n
Distribuição das prestações	C	C	C	C	C	

Ao usar a fórmula (12) sem nenhuma modificação, o valor resultante figura no momento correspondente a um período anterior da primeira prestação, neste caso, o momento “-1”. Para que este valor seja expresso no momento 0, a fórmula deve ser corrigida, capitalizando num período o valor resultante de uma aplicação directa de (12):

$$VP = \frac{C}{i} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] \cdot (1+i) = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \cdot (1+i). \quad (13)$$

Como existem muitas variantes de plano de prestações diferidas, apresenta-se o seguinte caso:

Conceito	0	1	2	...	n	n+1
Distribuição das prestações			C	C	C	C

Como se pode ver, a primeira prestação ocorre no final do segundo período. Isto implica que, ao usar (12) para actualizar, o valor resultante fica expresso no momento 1. Neste caso, para que este valor fique no momento 0, é necessário actualizar num período o resultado obtido ao aplicar a fórmula (12) directamente. A nova fórmula para esta situação é:

$$VP = \frac{C}{i} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] \cdot \frac{1}{(1+i)} = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^{n+1} \cdot i}$$

Veja abaixo um exemplo que permite aplicar a fórmula (12) e mostrar as modificações que devem ser feitas em alguns casos:

Exemplo 61: Cálculo do valor actual de prestações

Deseja-se calcular o valor actual de um conjunto de seis prestações cuja distribuição é semestral (prestações semestrais), iguais e consecutivas de MZN 300. Considere-se que a taxa efectiva relevante é 6,5% semestrais.

Se as prestações forem vencidas, o valor actual é calculado directamente, usando a fórmula (12):

$$VP = 300 \cdot \left[\frac{(1,065)^6 - 1}{(1,065)^6 \cdot 0,065} \right] = \text{MZN } 1.452,30.$$

Se as prestações forem adiantadas, a fórmula que se deve aplicar para calcular o valor actual é a (13):

$$VP = 300 \cdot \left[\frac{(1,065)^6 - 1}{(1,065)^6 \cdot 0,065} \right] \cdot 1,065 = \text{MZN } 1.546,70.$$

Se a primeira prestação semestral for paga um ano após a concretização da operação, o valor actual é:

$$VP = 300 \cdot \left[\frac{(1,065)^6 - 1}{(1,065)^6 \cdot 0,065} \right] \cdot (1,065)^{-1} = \text{MZN } 1363,66.$$

A fórmula (12) calcula um valor expresso no momento 1 de um calendário semestral. Isto implica que, para determinar o valor actual, esse resultado deve ser actualizado com o desconto dos juros correspondentes a esse semestre.

g) Valor presente de um plano de infinitas prestações vencidas

O esquema seguinte permite visualizar graficamente o fluxo de uma perpetuidade vencida:

Conceito	0	1	2	...	∞
Distribuição das prestações		C	C	C	C

Se na fórmula (12) de prestações vencidas consideramos que “n” tende ao infinito, a expressão resultante é o valor presente de uma perpetuidade vencida:

$$VP = \frac{C}{i}. \quad (14)$$

A aplicação da fórmula (14) é muito simples e é apresentada com um exemplo numérico.

Exemplo 62: Cálculo do valor actual de uma perpetuidade

Deseja-se calcular o valor presente de um plano de infinitas prestações mensais vencidas de MZN 25, iguais e consecutivas, quando a taxa efectiva mensal for de 1%.

Como a perpetuidade tem distribuição mensal, ao aplicar (14) deve-se usar a taxa efectiva mensal. O valor presente de todas as prestações é igual a:

$$VP = \frac{25}{0,01} = \text{MZN } 2.500.$$

Vejamos outro exemplo:

Exemplo 63: Outro caso de cálculo do valor actual de uma perpetuidade

Deseja-se calcular o valor presente de uma perpetuidade que tem distribuição bimestral e cujas prestações são vencidas de MZN 25, iguais e consecutivas, quando a taxa efectiva mensal for de 1%.

Como a perpetuidade é bimestral, ao aplicar (14) deve-se usar a taxa efectiva bimestral equivalente à efectiva mensal de 1%: 2,01%. O valor presente de todas as prestações é igual a:

$$VP = \frac{25}{0,0201} = \text{MZN } 1.243,78.$$

h) Valor presente de um plano de infinitas prestações adiantadas e diferidas

Tal como no caso das prestações, a fórmula (14) pode ser modificada para poder ser aplicada nos casos de perpetuidades adiantadas ou diferidas.

O valor presente deste plano de infinitas prestações adiantadas é obtido com a capitalização, por um período, do valor resultante da aplicação da fórmula (14):

$$VP = \frac{C}{i} \cdot (1+i).$$

Exemplo 64: Cálculo do valor actual de uma perpetuidade adiantada ou diferida

Se o plano de infinitas prestações do Exemplo 63 é de quotas adiantadas, o resultado é:

$$VA = \frac{25}{0,0201} \cdot (1,0201) = \text{MZN } 1.268,78.$$

Outro caso é se a primeira das prestações bimestrais ocorrer ao final do décimo mês. O valor actual do conjunto é:

$$VA = \frac{25}{0,0201} \cdot \frac{1}{(1,01)^8} = \text{MZN } 1.148,61.$$

Com a fórmula (14), calcula-se o valor no momento 8 de um calendário mensal, ou seja, um bimestre antes do momento de pagamento da primeira das perpetuidades. Por isso, a sua actualização precisa considerar esses 8 meses.

i) Valor presente de um plano de prestações crescentes ou decrescentes a uma taxa constante

Existe uma fórmula para cálculo do valor actual do plano de “n” prestações vencidas que crescem a uma taxa constante δ a partir do momento 1:

Conceito	0	1	2	...	n
Distribuição das prestações		C	C(1+ δ)	...	C(1+ δ) ⁿ⁻¹

O valor actual deste conjunto de “n” prestações é:

$$VP = \frac{C}{(1+i)} + \frac{C \cdot (1+\delta)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C \cdot (1+\delta)^{n-1}}{(1+i)^n}. \quad (15)$$

Para encontrar o valor presente do plano, ambos os membros de (15) são multiplicados por $\frac{(1+i)}{(1+\delta)}$:

$$VP \cdot \frac{(1+i)}{(1+\delta)} = \frac{C}{(1+\delta)} + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C \cdot (1+\delta)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C \cdot (1+\delta)^{n-2}}{(1+i)^{n-1}}. \quad (16)$$

A diferença entre (16) e (15) é:

$$VP \cdot \left[\frac{(1+i)}{(1+\delta)} - 1 \right] = \frac{C}{(1+\delta)} - \frac{C \cdot (1+\delta)^{n-1}}{(1+i)^n},$$

onde:

$$VP = \frac{C}{i-\delta} \cdot \left[1 - \frac{(1+\delta)^n}{(1+i)^n} \right] = C \cdot \frac{(1+i)^n - (1+\delta)^n}{(1+i)^n \cdot (i-\delta)}. \quad (17)$$

É interessante notar que, se as prestações forem decrescentes a partir do momento 1, a taxa δ deve ser substituída por δ por $(-\delta)$.

Se na fórmula (17) considerarmos que “n” assume o valor de infinito, o valor presente de um conjunto de perpetuidades vencidas e crescentes é determinado:

$$VP = \frac{C}{i-\delta}. \quad (18)$$

A fórmula (18) só é válida se $i > \delta$.

Se δ é zero, as fórmulas (17) e (18) coincidem com as fórmulas (12) e (14), aplicadas em prestações e perpetuidades constantes.

Exemplo 65: Cálculo do VPL quando o benefício cresce a uma taxa conhecida – Projecto de reparação de uma estrada

Esta fórmula pode ser usada para calcular o valor presente dos benefícios líquidos sociais atribuíveis a um projecto de reparação de uma estrada. Considera-se que esses benefícios crescem em função do tempo de calendário, independentemente do momento em que se repare a estrada. Como consequência dessa melhoria, observa-se uma diminuição nos custos das viagens feitas por aquela estrada, devido à libertação do tempo de viagem e à diminuição dos custos de operação e manutenção dos veículos que passam por ela. Esta diminuição constitui os benefícios líquidos por período.

Consideremos que para o primeiro ano de calendário o benefício líquido de trânsito é de MZN 95.000 vencidos, e que aumentam à taxa de 2% ao ano, devido ao crescimento esperado de veículos. A taxa de desconto social é de 10% anual.

Se a construção fosse hoje e o projecto gerasse infinitos benefícios desde o final do primeiro ano, o fluxo anual de benefícios seria o seguinte:

Tabela 30
Fluxo anual de benefícios líquidos de transitar

Conceito	0	1	2	3	4 a ∞
Benefício líquido de transitar		95.000	96.900	98.838	...

Note que os pontos de suspensão indicam que os benefícios continuam a crescer

O seu valor presente é:

$$VP = \frac{95.000}{(0,1 - 0,02)} = \text{MZN } 1.187.500 .$$

Se sob as mesmas condições, o projecto gerar só 20 benefícios, o seu valor presente é:

$$VP = \frac{95.000}{(0,1 - 0,02)} \cdot \left[1 - \frac{(1,02)^{20}}{(1,1)^{20}} \right] = \text{MZN } 925.209,02 .$$

Exemplo 66: Outro caso de cálculo do VPL quando o benefício cresce a uma taxa dada – Projecto de reparação de uma estrada

É possível modificar as fórmulas (17) e (18) para uso em outras situações.

Em alguns casos, é necessário calcular o valor presente dos benefícios que ocorrem a partir de um momento diferente do momento 1. Isso acontece, por exemplo, se o projecto do Exemplo 65 gerar o seu primeiro benefício dentro de 3 anos (momento 3 do calendário anual). Como os benefícios crescem em função do tempo de calendário, o seu valor é igual a MZN 98.838. De facto, este valor considera que o número de veículos aumenta.

Se o número de benefícios for interminável, o fluxo anual de benefícios é o seguinte:

Tabela 31
Fluxo anual de benefícios líquidos de transitar

Conceito	0 a 2	3	4	5 a ∞
Benefício líquido de transitar	0	98.838	100.814,76	...

Na fórmula de prestações crescentes, o valor de C (primeira quota) é de MZN 98.838:

$$VP = \frac{98.838}{(0,1 - 0,02)} \cdot \frac{1}{(1,1)^2} = \text{MZN} 1.021.053,72.$$

O valor resultante da aplicação directa da fórmula (18) fica expresso no final do segundo ano (momento 2) e, portanto, deve ser actualizado tendo em conta esses dois anos.

Se o projecto gerar 20 benefícios, o seu valor presente é:

$$VP = \frac{98.838}{(0,1 - 0,02)} \cdot \left[1 - \frac{(1,02)^{20}}{(1,1)^{20}} \right] \cdot \frac{1}{(1,1)^2} = \text{MZN} 795.526,83.$$

Exemplo 67: Cálculo do VPL quando o benefício decresce a uma taxa dada – Projecto de mineração

Esta fórmula pode ser aplicada para o cálculo dos benefícios líquidos de um projecto de mineração. Neste tipo de projecto, é provável que os benefícios líquidos sejam decrescentes, já que, à medida que se extrai mineral, se obtém menos quantidade de material por unidade de tempo (a mina vai-se esgotando). Além disso, os custos aumentam ao ser necessário percorrer maiores distâncias na mina.

Consideremos que o primeiro benefício anual é MZN 10.000 e ocorre dentro de um ano. A partir daí começa a diminuir a uma taxa anual de 2%. Se seu número for igual a 20, o valor presente resultante é:

$$VP = \frac{10.000}{(0,1 + 0,02)} \cdot \left[1 - \frac{(0,98)^{20}}{(1,1)^{20}} \right] = \text{MZN} 75.063,69.$$

Como os benefícios são crescentes, na fórmula (17), δ assume o valor (- 0,02).

Se os benefícios durarem infinitamente:

$$VP = \frac{10.000}{(0,1 + 0,02)} = \text{MZN } 83.333,33.$$

Neste anexo apresentamos:

- Taxa interna de retorno: cálculo, vantagens e limitações.
- Período de recuperação do investimento.

Taxa interna de retorno

a. Cálculo da TIR

Em alguns casos o cálculo da TIR é simples. Noutros, requer uma folha de cálculo (ficheiro do Microsoft Excel).

Exemplo 68: TIR no caso de projectos que duram um período

Em projectos que duram um período, o cálculo é muito simples. Por exemplo, se o fluxo de benefícios líquidos do projecto A for:

Tabela 32
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Projecto	0	1	TIR
A	-100	180	80%

A TIR é obtida a partir da seguinte equação:

$$VPL = -100 + \frac{180}{(1 + \rho)} = 0, \text{ daí surge } \rho = \frac{180}{100} - 1 = 80\%.$$

Neste caso, a TIR significa que o país recupera o seu investimento em 80% sobre o capital inicial, demonstrando a viabilidade do projecto. Além disso, a TIR coincide com a taxa de crescimento dos fundos investidos no projecto, constituindo, portanto, a verdadeira taxa de rentabilidade desses fundos.

Exemplo 69: TIR no caso de projectos que duram mais de um período, mas sem fluxos intermédios

A seguir, apresenta-se o fluxo líquido de um projecto com quatro anos de durabilidade, com benefícios líquidos intermédios iguais a zero:

Tabela 33
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Projecto	0	1 a 3	4	TIR anual
A	-100	0	400	41,42%

$$VPL = -100 + \frac{400}{(1 + \rho)^4} = 0, \text{ daí surge } \rho = \sqrt[4]{\frac{400}{100}} - 1 = 41,42\% .$$

Essa fórmula permite obter uma TIR anual. A correspondente ao período de quatro anos é de 400% (que é uma taxa equivalente à TIR anual de 41,42%).

Neste caso, a TIR também é a verdadeira taxa de rentabilidade para o país dos fundos no projecto.

Exemplo 70: TIR no caso de projectos que duram mais de um período, com fluxos intermediários diferentes de zero

O fluxo de benefícios líquidos de um projecto com três anos de duração é o seguinte:

Tabela 34
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Projecto	0	1 a 2	3	TIR anual
A	-20.000	7.000	12.000	12,98%

A TIR pode ser obtida da seguinte equação:

$$VPL = -20.000 + \frac{7.000}{(1 + \rho)} + \frac{7.000}{(1 + \rho)^2} + \frac{12.000}{(1 + \rho)^3} = 0 .$$

Pode-se usar uma folha de cálculo (ficheiro do Microsoft Excel) para obter o resultado.

Neste caso, a TIR geralmente não é a verdadeira taxa de rentabilidade para o país dos fundos do projecto. A tabela seguinte permite demonstrar esta afirmação considerando diferentes taxas sociais de desconto, bem como a taxa de rentabilidade efectivamente alcançada pelo país em cada caso particular.

Tabela 35
Correcção da TIR

Taxa social de desconto	Montante acumulado no momento 3	Taxa social de rentabilidade
12%	28.620,8	12,7%
11%	28.394,7	12,4%
10%	28.170,0	12,1%
9%	27.946,7	11,8%

Foi estimado o montante acumulado no momento 3 dos fluxos observados a partir dos momentos 1 a 3. Por exemplo, para a taxa social de desconto de 12% ao ano:

$$\text{Montante acumulado} = 7.000 \cdot (1,12)^2 + 7000 \cdot (1,12) + 12.000 = \text{MZN } 28.620,8.$$

Este montante é o valor futuro dos benefícios líquidos gerados pelo projecto, que o país tem no momento 3, quando a sua taxa social de desconto é de 12% ao ano. Portanto, a verdadeira taxa de

retorno social (taxa social de rentabilidade) é calculada a partir destes montantes. No caso em que a taxa de desconto social é de 12%:

$$\text{Taxa de rentabilidade} = \sqrt[3]{\frac{28.620,8}{20.000}} - 1.$$

Nenhuma das taxas de rentabilidade da tabela coincide com a TIR. Isto ocorre porque a taxa relevante para o país ou custo social dos seus fundos é uma taxa diferente da TIR. Se eles pudessem ser aplicados a uma taxa igual à TIR, o valor constituiria a verdadeira taxa de rentabilidade para a comunidade.

Por outro lado, como a taxa a que o país pode aplicar seus fundos é menor que a TIR, a verdadeira taxa de rentabilidade encontra-se entre essas duas taxas. Quanto mais distante estiver a TIR em relação à taxa social de desconto, maior é o erro de a usar como a taxa de rentabilidade para a comunidade.

b. Vantagens

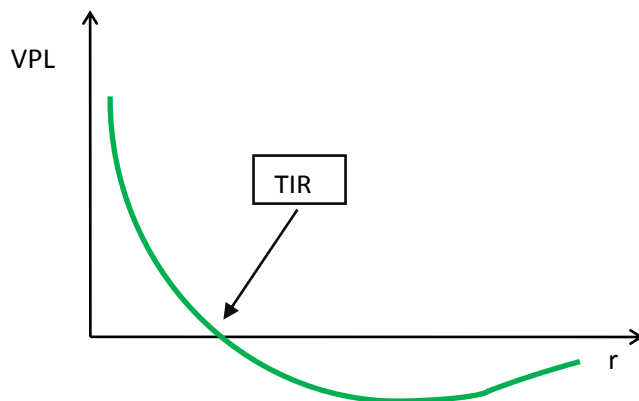
Os avaliadores que defendem o uso da TIR indicam que a sua vantagem é o facto de o seu cálculo não exigir o conhecimento da taxa social de desconto relevante (a sua estimativa não é tarefa fácil). No entanto, essa vantagem desaparece quando é necessária a comparação da TIR com a taxa social de desconto para tomar uma decisão.

c. Limitações

Aqui estão algumas das desvantagens deste indicador.

Multiplicidade da TIR

Os projectos convencionais demonstram que a relação entre o VPL e taxa de desconto é de tal ordem que só existe uma TIR (abscissa na origem da função).



O fluxo do Exemplo 70 é convencional, e a TIR é única e igual a 12,98% ao ano.

Em projectos não convencionais podem existir múltiplas TIR.

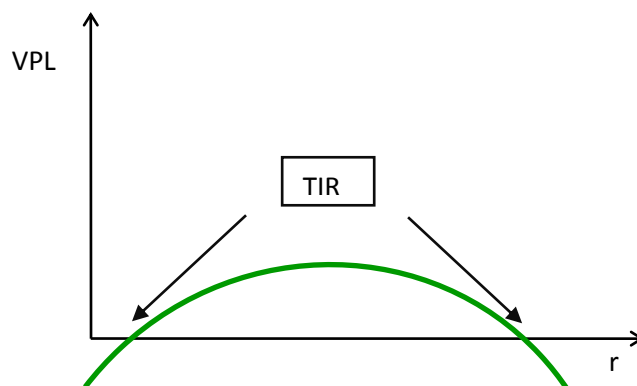
Exemplo 71: Fluxo não convencional com duas TIR

Considere o seguinte fluxo de benefícios e custos de um projecto:

Tabela 36
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Conceito	0	1	2
Benefícios líquidos	-1.600	7.500	-8.000

As TIR anuais deste projecto são 64,15% e 204,60%³³. Neste caso, a TIR não tem relevância como indicador de rentabilidade.



Note que este fluxo tem duas mudanças de sinal (de negativo para positivo e de positivo para negativo). Pode-se dizer que um fluxo com duas mudanças de sinal pode ter até duas TIR³⁴. Isto implica que existem fluxos com duas mudanças de sinal que têm uma só TIR.

Exemplo 72: Fluxo não convencional com uma só TIR

O fluxo seguinte tem uma única TIR de 94,9% anual.

Tabela 37
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Conceito	0	1	2
Benefícios líquidos	-1.000	2.000	-100

De uma forma geral, se um fluxo apresentar k mudanças de sinal, pode ter até k TIR. Por exemplo, um projecto com três mudanças pode ter 0, 1, 2 ou 3 taxas internas de retorno.

Problemas na selecção de projectos eliminatórios

Ainda que os projectos tenham uma só TIR, este indicador pode conduzir ao erro se for usado para escolher entre dois ou mais projectos eliminatórios. Abaixo são apresentados dois casos com este problema.

³³ É interessante notar que algumas folhas de cálculo permitem obter alguma das TIR, mas não alertam sobre a existência de múltiplas TIR.

³⁴ O fundamento matemático desta descrição reside na regra de Descartes em relação às raízes de um polinómio.

Exemplo 73: Comparação de projectos com TIR - Projectos com diferentes investimentos

Suponha que a escolha tenha que ser feita entre dois projectos com os seguintes fluxos anuais. A taxa social de desconto é de 10% ao ano.

Tabela 38
Fluxos anuais de benefícios líquidos e indicadores de rentabilidade de dois projectos

Projecto	0	1	VPL (10%)	TIR anual
A	-800	1.050	154,55	31,25%
B	-600	800	127,27	33,33%

Embora a TIR de B seja maior do que a de A, é preferível executar o projecto A, uma vez que o VPL de A é maior do que o VPL de B. Note-se que o VPL é uma medida adequada para escolha, já que os projectos têm a mesma duração.

No caso da execução do projecto B, o país usa MZN 600 e coloca o restante dinheiro (MZN 200) a 10% anuais. Portanto, a rentabilidade do total desses fundos é dada pelos MZN 600 investidos a 33,33%, e MZN 200 a 10%, resultando numa média ponderada anual de 27,5%. Este desempenho é menor do que o que seria obtido caso o país tivesse investido todo o dinheiro no projecto A.

Exemplo 74: Comparação de projectos com TIR - Projectos com fluxos intermédios distintos de zero

Suponha a necessidade de escolha entre os projectos com os seguintes fluxos anuais. A taxa social de desconto é de 10% ao ano.

Tabela 39
Fluxos anuais de benefícios líquidos e indicadores de rentabilidade de dois projectos

Projecto	0	1	2	VPL (10%)	TIR anual
A	-100	0	300	147,93	73,21%
B	-100	100	150	114,88	82,29%

Mais uma vez, a TIR de B é maior do que a de A, mas como o VPL de A é maior do que o VPL de B, é preferível executar o projecto A. Então, a selecção por TIR conduz ao erro.

No projecto A, a TIR constitui a verdadeira taxa social de rentabilidade dos fundos (os fluxos intermédios são zero); no B, isto não ocorre. Se o país executar B, no momento 1 pode colocar os MZN 100 gerados pelo projecto a 10% anuais, o que implica que, num ano terá MZN 110. Se a este montante se somarem os MZN 150 gerados pelo projecto no momento 2, pode-se calcular a verdadeira taxa de rentabilidade, que ascende a 61,25% anual.

A comparação das verdadeiras taxas de rentabilidade indica que é melhor executar A. A mesma recomendação que indica o VPL.

Período de recuperação do investimento (PRI)

O período de recuperação do investimento ou PRI refere-se ao número de períodos necessários para que o país reembolse o investimento do projecto. É importante esclarecer que este considera apenas o investimento para a fase de investimento do projecto e não os reinvestimentos que podem ocorrer no futuro.

Não foi possível estabelecer *a priori* uma regra de decisão com relação a este indicador. Cada país, ou o seu governante em exercício, pode determinar alguma condição a respeito. Por exemplo, aceitar os projectos com um PRI igual ou menor a um máximo pré-determinado. Se existirem vários projectos alternativos, o de menor PRI não é, necessariamente, a melhor opção.

a. Cálculo do PRI

Vejamos como o calcular:

Exemplo 75: Cálculo do período de recuperação do investimento

Mostra-se como calcular o PRI no fluxo anual de um projecto, considerando uma taxa social de desconto de 10% ao ano:

Tabela 40
Fluxo anual de benefícios líquidos e cálculo do PRI

Conceito	0	1	2	3	VPL(10%)
Fluxo de benefícios líquidos do projecto A	-1.000	600,00	600,00	600,00	492,11
Valor presente de cada benefício	-1.000	545,54	495,87	450,79	
Investimento pendente de recuperação	1.000	454,54	-	-	

Note-se que convém calcular o VPL, uma vez que se o projecto não for conveniente, não faz sentido falar de PRI.

Na segunda linha da tabela foi calculado o valor actual dos elementos que figuram na linha anterior. Para calcular o investimento a recuperar, vão sendo subtraídos do capital inicial investido estes valores actuais. Por exemplo, no momento 1 ficam MZN 454,54 a recuperar, já que o projecto gera MZN 545,54 em valores actuais.

Neste caso, no fim do primeiro ano somente se recupera parte do investimento, sendo a totalidade recuperada apenas no final do segundo ano. Desta forma, o PRI é de dois anos.

b. Vantagens

Este indicador pode ser utilizado em combinação com o VPL. Por exemplo, no caso de escolha entre duas alternativas com o mesmo VPL, é preferível o projecto que tenha um PRI menor.

c. Limitações

O cálculo do PRI não considera os benefícios líquidos que podem ocorrer após a recuperação do capital investido na fase de investimento. Isto implica que sua utilização deve ser sempre acompanhada por outro indicador.

Exemplo 76: Importância do uso do período de recuperação do investimento em conjunto com o VPL

O fluxo anual de um projecto é o seguinte:

Tabela 41
Fluxo anual de benefícios líquidos de um projecto

Conceito	0	1	2	3	4
Projecto A	-100	55	70	-90	8

Se a taxa social de desconto for de 10% anual, o leitor pode verificar que o PRI deste projecto é de 2 anos. No entanto, após este período, o fluxo tem um benefício líquido negativo que o PRI não captura. Se o VPL for calculado a uma taxa de 10% anual, o resultado é igual a - MZN 5,93, comprovando que o projecto não é adequado.

ANEXO III DETERMINAÇÃO DE PREÇOS SOCIAIS

Conforme anteriormente indicado, na avaliação privada consideram-se os preços de mercado e na avaliação social os preços sociais.

Importa então perceber o porquê de os preços sociais poderem não coincidir com os preços de mercado.

Um aspecto importante é que quando se faz referência a “Preço de mercado de X”, deve-se considerar o “Preço de procura X” quando se tratar de um bem, serviço ou insumo que utilize um projecto e o “Preço de oferta de X” quando for um bem, serviço ou insumo que o projecto produza ou gira.

As distorções existentes nos mercados fazem com que estes preços não sejam iguais. Algumas destas distorções são:

- Impostos e subsídios específicos.
- Preços máximos ou mínimos.
- Externalidades negativas ou positivas ao consumo ou à produção.
- Monopólios, monopsónios, etc.

De seguida, indica-se como determinar os preços sociais e a relação que estes têm com os preços de mercado.

Distinguem-se:

- Bens ou insumos não comercializáveis internacionalmente.
- Bens ou insumos comercializáveis internacionalmente (importáveis e exportáveis).

Adicionalmente, apresenta-se a simplificação que se utiliza na prática, quando não se dispõe dos preços sociais de certos bens.

Finalmente consideram-se os preços sociais especiais: preço da divisa, da mão-de-obra, do tempo e taxa de desconto.

Bem ou insumo não comercializável internacionalmente

Em primeiro lugar, considera-se que o mercado do bem não comercializável não está distorcido. Mais adiante, considera-se uma situação de distorção.

Também se apresenta o mercado distorcido no caso de um insumo.

Mercado não distorcido de um bem

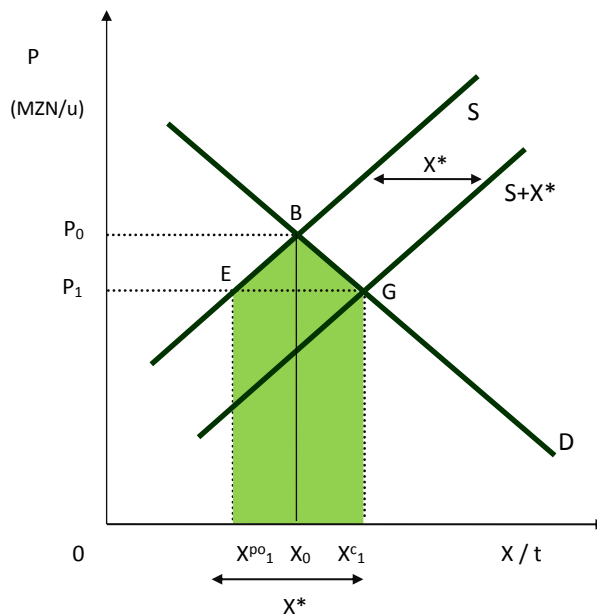
O Gráfico N° 1 representa o mercado de um bem X não comercializável internacionalmente, no qual não existem distorções. O equilíbrio ocorre na intersecção da oferta (S) e da procura (D): com a quantidade X_0 e o preço P_0 .

Se um projecto produzir uma quantidade X^* do bem X por unidade de tempo, isso afecta o equilíbrio do mercado. Para simular o aparecimento do mesmo, soma-se a quantidade que produz o projecto X^* à curva de oferta sem projecto (isto é, à curva de oferta dos produtores diferentes do dono do projecto, S), com o qual se obtém a curva $S+X^*$. Desta forma, fica determinado o novo preço, P_1 . A nova quantidade traçada é X^{c_1} .

Os efeitos que o projecto tem sobre as variáveis relevantes deste mercado são: diminuir o preço e aumentar a quantidade consumida e a quantidade produzida total disponível no mercado, mas os outros produtores (os que produziam inicialmente) produzem menos unidades do que na situação sem projecto.

Desta forma, é possível analisar a mudança no bem-estar do país no seu conjunto devido à produção de X^* unidades.

Gráfico N° 1
Valor social da produção de um bem não comercializável internacionalmente
Mercado não distorcido



Como consequência do surgimento do projecto, neste mercado só se observam benefícios:

- Benefício por maior satisfação de necessidades, já que aumenta o consumo (ΔX^c), desde X_0 até X^{c_1} . O incremento de consumo valoriza-se pela área sob a curva de procura e resulta sendo igual à área $X_0BGX^{c_1}$.
- Benefício por libertação de recursos devido à menor produção de outros produtores ($|\Delta X^{p0}|$), desde X_0 a X^{p0_1} . Este benefício valoriza-se pela área sob sua própria curva de oferta (S) entre essas duas quantidades, e resulta sendo igual à área $X^{p0_1}EBX_0$.³⁵

³⁵ Se existirem externalidades geradas pelo consumo do bem, a valorização do aumento de consumo deve fazer-se pela área sob a curva de benefício marginal social de consumir (BMgSc). Por outro lado, se os outros produtores ocasionarem externalidades, a valorização da diminuição de sua produção deve fazer-se pela área sob a curva de custo marginal social de produzir (CMgSp).

A soma de ambos os benefícios é o que se denomina de valor social da produção (VSP) e coincide com a área sombreada no gráfico. Anteriormente, indicou-se que este é o benefício directo do projecto. Matematicamente³⁶:

$$VSP = X^* \cdot \frac{P_0 + P_1}{2}.$$

A partir do valor social da produção, é possível obter-se o preço social do bem (P_x^*), definido como o valor social de cada unidade, e resulta da divisão do valor social da produção pela quantidade produzida pelo projecto:

$$P_x^* = \frac{VSP}{X^*} = \frac{P_0 + P_1}{2}.$$

Se, como consequência do projecto analisado, a variação de preços for “pequena” ($P_0 \cong P_1$), é aceitável utilizar os preços na situação sem projecto como uma boa aproximação para encontrar o preço social. Então, pode-se escrever:

$$P_x^* = P.$$

Como se pode observar, se o mercado de um bem não comercializável internacionalmente não estiver distorcido, o preço social do bem coincide com o preço relevante para as decisões privadas.

Na avaliação privada considera-se a renda para o investidor da venda de X. Esta renda também é chamada de valor privado da produção (VPP) e matematicamente é igual a:

$$VPP = X^* \cdot P_1.$$

Isto é, a quantidade produzida de X pelo projecto é valorizada ao preço que o investidor recebe por cada unidade de X na situação com projecto (P_1). A área que reflecte este conceito é $X^{p_0_1}EGX^{c_1}$.

Neste caso observa-se que, sob o pressuposto de mudança de preços não significativa, o valor privado da produção coincide com o valor social.

Mercado de um bem com imposto ao consumo

O Gráfico N° 2 representa o mercado de um bem X, não comercializável internacionalmente, cujo consumo está sujeito a um imposto.

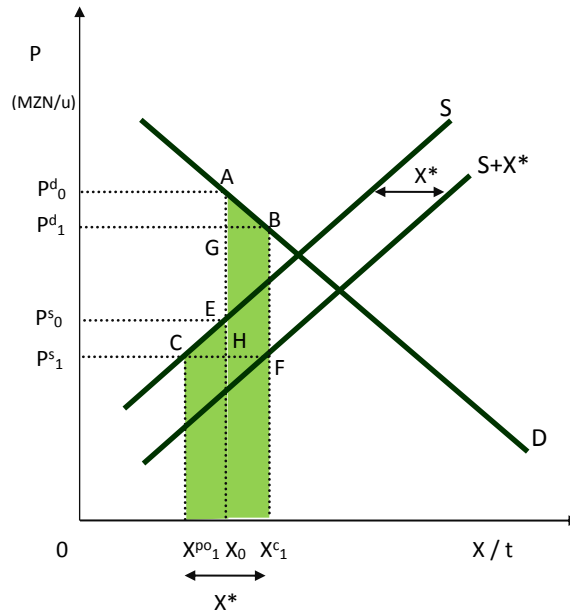
As condições do equilíbrio na situação sem projecto cumprem-se para a quantidade X_0 e os preços P_0^d de procura e P_0^o de oferta. A diferença entre ambos os preços é o valor do imposto unitário (segmento AE).

³⁶ O desenvolvimento matemático deste anexo pressupõe que as curvas de procura e de oferta são rectas no trecho relevante.

Simula-se o surgimento de um projecto que produz uma quantidade X^* do bem X por unidade de tempo, desenhando a curva $S+X^*$. Desta forma, ficam, respectivamente, determinados os novos preços de procura e de oferta, P_1^d e P_1^s . A nova quantidade traçada é X_1^c e o imposto unitário é BF.

Os efeitos que o projecto tem sobre as variáveis relevantes deste mercado são: diminuir o preço de procura e o de oferta e aumentar a quantidade consumida e a quantidade produzida total no mercado, mas os outros produtores produzem menos unidades do que na situação sem projecto.

Gráfico N° 2
Valor social da produção de um bem não comercializável internacionalmente
Mercado com imposto ao consumo



Como consequência do projecto, neste mercado só se observam benefícios:

- Benefício por maior satisfação de necessidades, uma vez que aumenta o consumo (ΔX^c), de X_0 até X_1^c . O incremento de consumo valoriza-se pela área sob a curva de procura, e é igual à área $X_0ABX_1^c$.
- Benefício por libertação de recursos devido à menor produção de outros produtores ($|\Delta X^{po}|$), desde X_0 até X_0^{po} . Este benefício é valorizado pela área sob sua própria curva de oferta (S) entre essas duas quantidades, e é igual à área $X_0^{po}CEX_0$.³⁷

A soma de ambos os benefícios é o valor social da produção e coincide com a área sombreada no gráfico. Matematicamente:

$$VSP = (X_1^c - X_0) \cdot \frac{P_0^d + P_1^d}{2} + (X_0 - X_1^{po}) \cdot \frac{P_0^s + P_1^s}{2}.$$

³⁷ Se existirem externalidades geradas pelo consumo do bem, a valorização do aumento de consumo deve fazer-se pela área sob a curva de benefício marginal social do acto de consumir (BMgS_c). Por outro lado, se os outros produtores ocasionarem externalidades, a valorização da diminuição da sua produção deve fazer-se pela área sob a curva de custo marginal social do acto de produzir (CMgS_p).

O valor social da produção por unidade é o preço social do bem:

$$P^* = \frac{VSP}{X^*} = \frac{(X_1^c - X_0)}{X^*} \cdot \frac{P_0^d + P_1^d}{2} + \frac{(X_0 - X_1^{p0})}{X^*} \cdot \frac{P_0^s + P_1^s}{2}.$$

Se a variação de preços for “pequena”, pode-se escrever:

$$P^* = \frac{(X_1^c - X_0)}{X^*} \cdot P^d + \frac{(X_0 - X_1^{p0})}{X^*} \cdot P^s.$$

Como é possível observar, com imposto, o preço social do bem é uma média ponderada entre o preço de procura e o preço de oferta. As ponderações dependem da magnitude da reacção dos consumidores e produtores face a mudanças no preço do bem: elasticidades das curvas da procura e da oferta³⁸.

Na avaliação privada considera-se o valor privado da produção:

$$VPP = X^* \cdot P_1^s.$$

A área que reflecte este conceito é $X^{p0_1}CFX_{c_1}$.

Neste caso observa-se que o valor privado da produção é menor do que o valor social ou, o que é o mesmo, que o preço de oferta é menor do que o preço social.

Um aspecto importante é que se o imposto for à produção, chega-se à mesma conclusão.

Mercado de um insumo com subsídio ao consumo

No Gráfico N° 3 mostra-se a situação de mercado de um insumo Y, não comercializável internacionalmente, cujo consumo está subsidiado. O equilíbrio na situação sem projecto ocorre para a quantidade Y_0 e os preços P_0^d de procura e P_0^s de oferta. O preço de oferta supera o de procura no montante do subsídio por unidade (segmento AE).

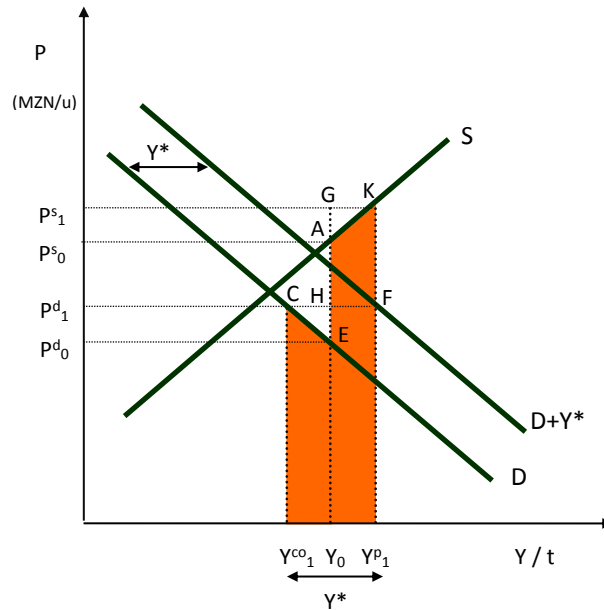
Para simular o que ocorre se um projecto utilizar uma quantidade Y^* do insumo Y por unidade de tempo, desenha-se a curva $D+Y^*$ somando Y^* à procura da situação sem projecto (isto é, à procura dos outros consumidores do insumo, representada graficamente pela curva D). Desta forma, fica determinado o equilíbrio na situação com projecto, onde a quantidade transaccionada é Y^{p_1} , os novos preços de oferta e de procura são P_{s_1} e P_{d_1} , respectivamente, e o segmento KF é o subsídio por unidade.

As mudanças nas variáveis relevantes deste mercado, atribuíveis ao projecto, são: aumento dos preços de procura e de oferta e aumento da quantidade produzida e da quantidade consumida total de Y. Para que o novo projecto possa comprar as unidades de Y que precisa, os produtores de Y devem

³⁸ O preço social em função das elasticidades fica igual a: $P^* = \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon} \cdot P^d + \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon} \cdot P^s$, onde η e ε são respectivamente as elasticidades de procura e de oferta.

produzir mais unidades e os outros consumidores devem comprar uma menor quantidade do que na situação sem projecto.

Gráfico N° 3
Custo social de um insumo não comercializável internacionalmente
Mercado com subsídio ao consumo



Como consequência do projecto, neste mercado só se observam custos:

Custo por menor satisfação de necessidades, por diminuir o consumo de outros consumidores ($|\Delta Y^{\infty}|$), desde Y_0 até Y^{∞}_1 . Esta forma de interpretar o custo está a considerar o caso em que Y seja bem final para os outros consumidores. O menor uso de Y pelos outros consumidores, se Y para eles se tratar de um insumo, implica um custo social, uma vez que vai produzir uma menor quantidade de bens³⁹. A diminuição de consumo/utilização valoriza-se pela área sob a sua própria curva de procura e é igual à área $Y^{\infty}_1CEY_0$.

Custo por maior uso de recursos devido à maior produção (ΔY^p), desde Y_0 a Y^p_1 . Este custo é valorizado através da área sob a curva de oferta (S) entre essas duas quantidades, que é igual à área $Y_0AKY^p_1$ ⁴⁰.

A soma de ambos os custos é o custo social do insumo (CSY), e graficamente coincide com a área sombreada. Matematicamente:

³⁹ Importa recordar que a curva de procura de um insumo é o valor do produto marginal obtido por utilizar unidades adicionais, isto é, o produto marginal físico do insumo multiplicado pelo preço do bem que se produz com sua utilização.

⁴⁰ Se existirem externalidades geradas pelos outros consumidores do insumo, a valorização da diminuição de consumo deve fazer-se pela área sob a curva de benefício marginal social do acto de consumir ($BMgSc$). Por outro lado, se os produtores do insumo ocasionarem externalidades, a valorização do aumento da sua produção deve fazer-se pela área sob a curva de custo marginal social do acto de produzir ($CMgSp$).

$$CSY = (Y_0 - Y_1^{co}) \cdot \frac{P_0^d + P_1^d}{2} + (Y_1^p - Y_0) \cdot \frac{P_0^s + P_1^s}{2}$$

Na avaliação privada considera-se o custo privado do insumo Y:

$$CPY = Y^* \cdot P_1^d.$$

Isto é, multiplica-se a quantidade utilizada de Y pelo preço de procura de Y que rege na situação com projecto. A área que reflecte este conceito é $X^{co}_1CFX_{p_1}$.

Neste caso observa-se que o custo privado do insumo é menor do que o custo social ou, o que é o mesmo, o preço de procura é menor do que o preço social.

Simplificação aplicada na prática de avaliação de projectos

Para os casos em que não existem externalidades ao consumo e/ou à produção, o preço social de um bem não comercializável internacionalmente pode escrever-se como uma média ponderada entre os seus preços de procura e de oferta:

$$P^* = \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon} \cdot P^d + \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon} \cdot P^s,$$

Onde η e ε são, respectivamente, as elasticidades de procura e de oferta.

Isto implica que, ao avaliar um projecto, se deveriam conhecer, além dos preços relevantes para os agentes privados, as elasticidades das curvas. Como isto não ocorre para todos os bens, é necessário recorrer a simplificações, as quais se mostram a seguir.

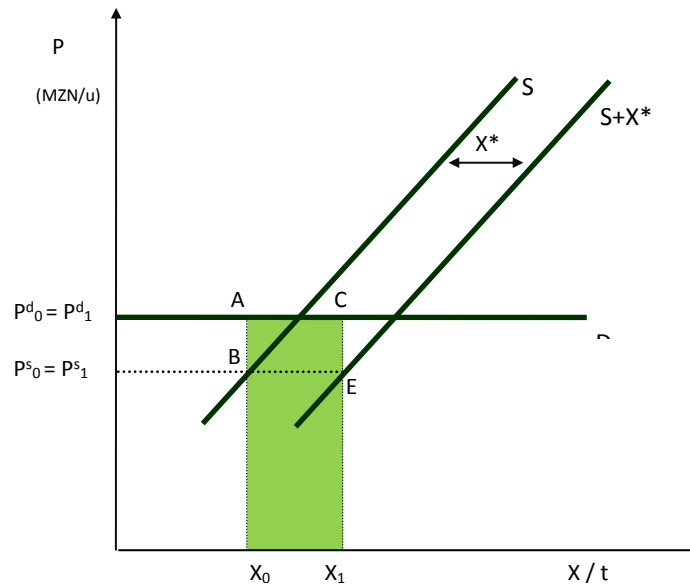
- **Mercado de um bem não comercializável internacionalmente com imposto ao consumo**

O Gráfico N° 4 representa o mercado de um bem X, não comercializável internacionalmente, cujo consumo está sujeito a um imposto. A simplificação que se considera na prática é que a procura é perfeitamente elástica.

As condições do equilíbrio na situação sem projecto cumprem-se para a quantidade X_0 e os preços P^{d_0} de procura e P^{s_0} de oferta. O valor do imposto unitário é igual ao segmento AB.

Simula-se o surgimento de um projecto que produz uma quantidade X^* com a curva $S+X^*$. Desta forma, ficam determinados os novos preços de procura e de oferta, P^{d_1} e P^{s_1} , respectivamente (ambos iguais aos iniciais). A nova quantidade traçada é X_1 e o imposto unitário é CE.

Gráfico N° 4
Pressuposto de procura perfeitamente elástica



Dado que a quantidade produzida por outros produtores não varia como consequência do projecto, só se observa um benefício por maior satisfação de necessidades. O incremento de consumo, desde X_0 até X_1 , valoriza-se pela área sob a curva de procura e fica igual à área X_0ACX_1 .

O valor social da produção é igual a:

$$VSP = X^* \cdot P^d.$$

De onde resulta que o preço social do bem seja igual ao preço de procura:

$$P^* = P^d.$$

O preço que se considera para calcular o valor privado da produção é o preço de oferta. Portanto, para chegar deste valor ao preço social deve-se somar o imposto unitário (T).

$$P^* = P^s + T.$$

Se em vez de um imposto existisse um subsídio, deveria retirar-se seu montante unitário ao preço de oferta para encontrar o preço social.

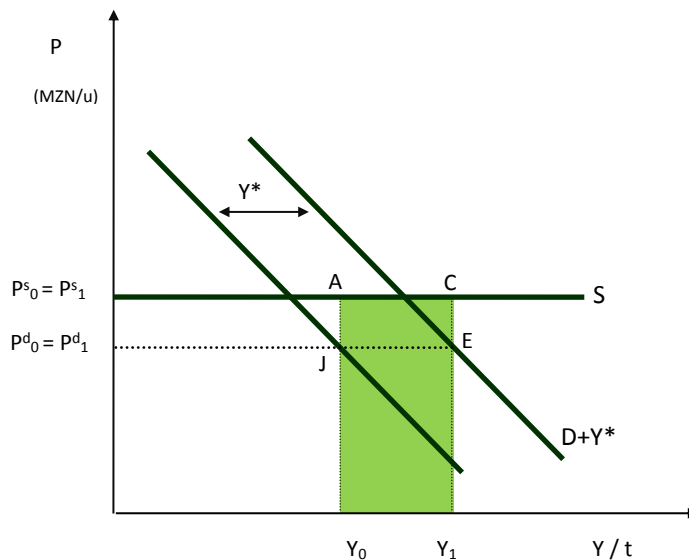
- Mercado de um insumo não comercializável internacionalmente com subsídio ao consumo

O Gráfico N° 5 representa o mercado de um insumo Y, não comercializável internacionalmente, cujo consumo se encontra subsidiado. A simplificação que se considera na prática é que a oferta é perfeitamente elástica.

As condições do equilíbrio na situação sem projecto são cumpridas para a quantidade Y_0 e os preços P^d_0 de procura e P^s_0 de oferta. A diferença entre ambos os preços é o valor do subsídio unitário (segmento AJ).

Simula-se o surgimento de um projecto que utiliza uma quantidade Y^* com a curva $D+Y^*$. Desta forma ficam determinados os novos preços de procura e de oferta, P^d_1 e P^s_1 , respectivamente. A nova quantidade traçada é Y_1 e o subsídio unitário é CE.

Gráfico N° 5
Presuposto de oferta perfeitamente elástica



Dado que a quantidade consumida por outros procurantes não varia, só se observa um custo por maior uso de recursos. O incremento de produção, desde Y_0 até Y_1 , valoriza-se pela área sob a curva de oferta e fica igual à área Y_0ACY_1 .

O custo social do insumo Y fica igual a:

$$CSY = Y^* \cdot P^s.$$

Ou seja, o preço social do insumo é igual ao preço de oferta:

$$P^* = P^s.$$

Para calcular o custo privado do insumo utiliza-se o preço de procura. Então, para chegar deste valor ao preço social, deve-se somar o subsídio unitário (B):

$$P^* = P^d + B.$$

Se em vez de um subsídio existisse um imposto, deveria retirar-se seu valor unitário ao preço de procura aos efeitos de encontrar o preço social.

- **Resumo para bens ou insumos não comercializáveis internacionalmente**

Na tabela seguinte, apresenta-se um resumo para que o avaliador transforme os preços de mercado em preços sociais no caso de bens ou insumos não comercializáveis internacionalmente. Esta transformação pressupõe as simplificações explicadas recentemente:

Conceito	Preço utilizado na avaliação	
	Privada	Social
Bens produzidos ou gerados pelo projecto		
Com imposto (MZN T/unidade)	P^s	$P^s + T$
Com subsídio (MZN B/unidade)	P^s	$P^s - B$
Insumos utilizados pelo projecto		
Com imposto (MZN T/unidade)	P^d	$P^d - T$
Com subsídio (MZN B/unidade)	P^d	$P^d + B$

Bem ou insumo comercializável internacionalmente

Em primeiro lugar, considera-se o mercado não distorcido de um bem importável. Mais adiante, analisa-se uma situação em que existe um imposto à importação.

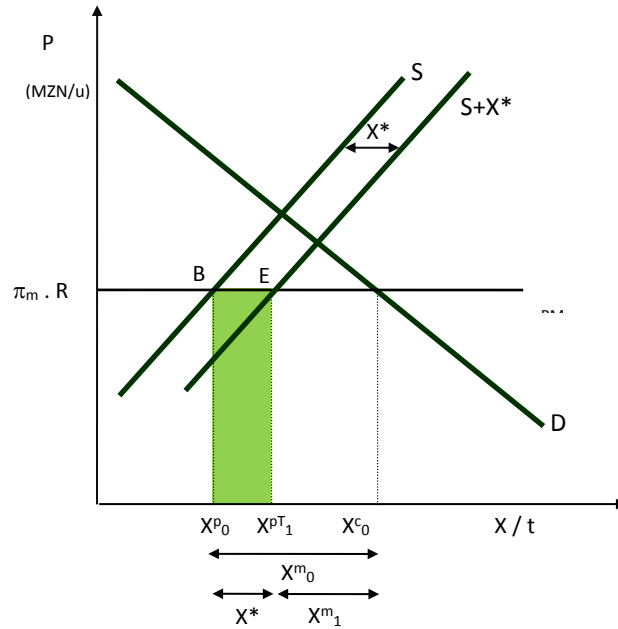
Também se apresenta um caso de um insumo exportável com imposto à exportação.

Mercado do bem importável não distorcido

O gráfico seguinte mostra o mercado de um bem importável, para o qual o país enfrenta um preço dado pelo mercado internacional. A oferta do resto do mundo expressa em moeda doméstica (S^{RM}) é horizontal ao preço internacional CIF expresso em divisas (dólares), π_m , multiplicado pela taxa de câmbio de mercado (meticais por divisa), R . O preço que rege no país em meticais é $P_0 = \pi_m \cdot R$. As quantidades de equilíbrio sem projecto são: X^c_0 , X^p_0 e X^m_0 a procurada, a produzida internamente e a importada, respectivamente.

Se um projecto produzir a quantidade X^* por unidade de tempo, dado que o preço interno não se modifica, também não muda o consumo doméstico nem a quantidade produzida por outros produtores. Só varia a quantidade produzida total dentro do país e a quantidade importada. As novas quantidades são: X^{pT}_1 e X^{m}_1 , respectivamente. Assim, a diminuição na quantidade importada coincide com a quantidade produzida pelo projecto, X^* .

Gráfico N° 6
Valor social da produção de um bem importável
Mercado sem distorções



No mercado do bem X só se observa um benefício devido ao projecto: a menor saída de divisas ocasionada pela menor importação de X. A quantidade de divisas que deixam de sair é igual à diminuição da quantidade importada multiplicada pelo preço do bem expresso em divisas: $X^* \cdot \pi_m$. Para chegar à sua valoração em moeda nacional, ou valor social da produção, essa quantidade multiplica-se pela taxa de câmbio social (R^*), de forma que o resultado é:

$$VSP = X^* \cdot \pi_m \cdot R^* .$$

Se a taxa de câmbio social coincidir com a de mercado, esse benefício é igual à área $X^{p0}BEX^{pT1}$. Caso assim não aconteça, é necessário corrigir essa área multiplicando-a pelo factor de correcção da taxa de câmbio ($fc_R = R^*/R$).

O valor privado da produção e a área $X^{p0}BEX^{pT1}$:

$$VPP = X^* \cdot P_0 .$$

Isto é, multiplica-se a quantidade produzida de X pelo projecto pelo preço de oferta de X que rege na situação com projecto (que é o mesmo que na situação sem projecto: P_0).

Neste caso observa-se que o valor privado da produção só coincide com o valor social, se a taxa de câmbio de mercado for igual à taxa de câmbio social. Isto implica que, para que o preço social de X

coincida com o preço privado, não só é necessário que o mercado do bem comercializável não esteja distorcido, mas também que o mercado de divisas não o esteja⁴¹.

Em consequência, o preço social resulta da multiplicação do preço de mercado pelo factor de correcção da taxa de câmbio:

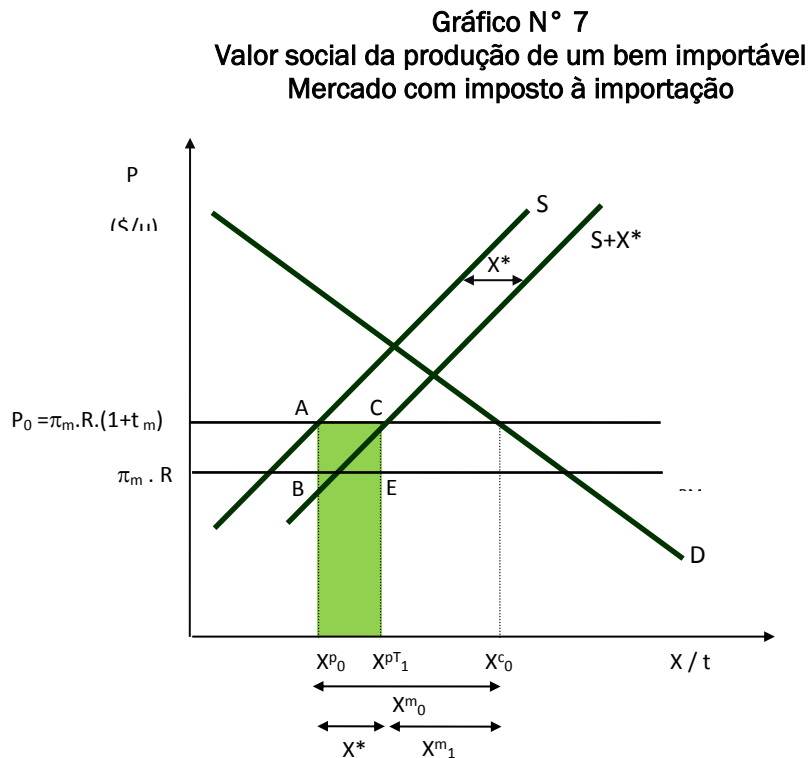
$$P^* = \pi_m \cdot R^* = P \cdot f_{c_R}$$

Mercado de bem importável com imposto à importação

O Gráfico N° 7 mostra o mercado de um bem importável, para o qual o país enfrenta um preço atribuído pelo mercado internacional.

O preço em moeda local, considerando o imposto à importação de taxa t_m , é $P_0 = \pi_m \cdot R \cdot (1+t_m)$. As quantidades de equilíbrio sem projecto são: X^c_0 , X^p_0 e X^m_0 a procurada, a produzida internamente e a importada, respectivamente.

Como consequência do projecto o preço interno não se modifica. Só varia a quantidade produzida total dentro do país e a quantidade importada.



Existe um só benefício, o qual se deve a uma menor saída de divisas ocasionada pela menor importação de X. O valor social dessas divisas é:

⁴¹ Caso o mercado de divisas não esteja distorcido, a taxa de câmbio de mercado coincide com a social. Num dos capítulos seguintes apresenta-se este tema.

$$VSP = X^* \cdot \pi_m \cdot R^* \cdot$$

Se a taxa de câmbio social coincidir com a de mercado, esse benefício é igual à área $X^0BEX^0T_1$. Caso sejam diferentes será necessário corrigir essa área pelo quociente R^*/R (ou fc_R).

O valor privado da produção é $X^0ACX^0T_1$:

$$VPP = X^* \cdot P_0 \cdot$$

Se R^* for igual a R , o valor privado da produção é maior do que o valor social. O mesmo ocorre se R^* for menor que R . No entanto, quando R^* é maior que R , pode acontecer que esta situação se inverta.

Em consequência, o preço social resulta da eliminação do imposto à importação do preço de mercado, logo o valor resultante é multiplicado pelo factor de correcção da taxa de câmbio:

$$P^* = \pi_m \cdot R^* = \frac{P}{(1 + t_m)} \cdot fc_R = \pi_m \cdot R \cdot fc_R \cdot$$

Insumo exportável com imposto à exportação

O Gráfico N° 8 representa o mercado de um insumo exportável Y , no qual existe um imposto à exportação de taxa t_e . A procura de Y do resto do mundo que o país enfrenta é horizontal (D^{RM}), o que implica que o preço internacional está dado.

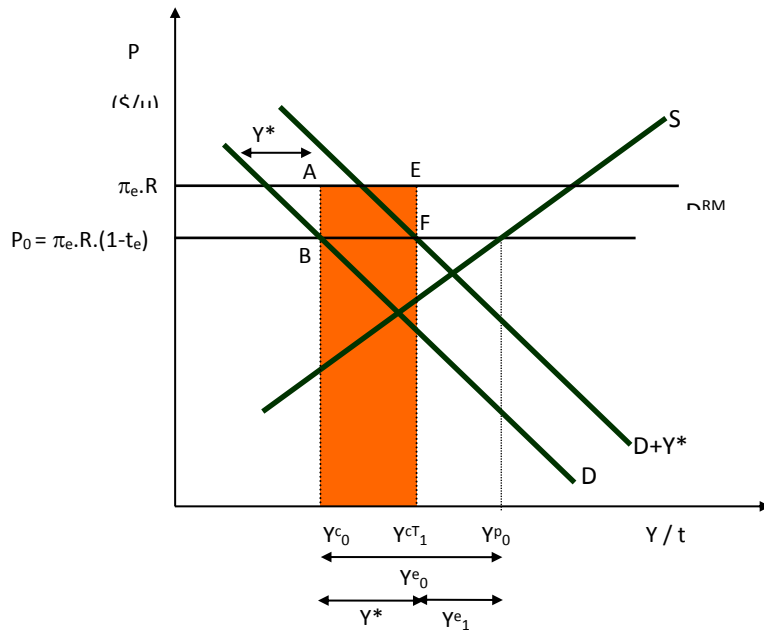
O equilíbrio na situação sem projecto ocorre a um preço interno $P_0 = \pi_e \cdot R \cdot (1 - t_e)$, onde π_e é o preço internacional FOB em moeda estrangeira. A esse preço os procurantes compram Y^c_0 , os oferentes produzem Y^p_0 , e a quantidade exportada é $Y^e_0 = (Y^p_0 - Y^c_0)$.

Devido ao projecto, só aumenta a quantidade total consumida e diminui a quantidade exportada.

Neste caso o único efeito real que se observa é o custo devido à diminuição na entrada de divisas originada pela redução das exportações do insumo Y . Devido ao projecto, o país perde por unidade de tempo o valor das divisas que deixa de receber, isto é, a quantidade de divisas ($Y^* \cdot \pi_e$) multiplicada pela taxa de câmbio social. Matematicamente, o custo social do insumo é igual a:

$$CSY = Y^* \cdot \pi_e \cdot R^* \cdot$$

Gráfico N° 8
Custo social de um insumo de um bem exportável
Mercado com imposto à exportação



Se a taxa de câmbio social for igual à de mercado, este custo coincide com a área Yc_0AEYc_1 .

O custo privado do insumo Y é igual à área Yc_0BFYc_1 :

$$CPY = Y^* \cdot P_0.$$

Se R^* for igual a R , o custo privado do insumo é menor do que o custo social. O mesmo ocorre se R^* for maior que R . No entanto, quando R^* é menor que R , pode acontecer que esta situação se reverta.

Em consequência, o preço social resulta da eliminação do imposto à exportação do preço de mercado, logo ao valor resultante é multiplicado pelo factor de correcção da taxa de câmbio:

$$P^* = \pi_e \cdot R^* = \frac{P}{(1-t_e)} \cdot f_{C_R} = \pi_e \cdot R \cdot f_{C_R}.$$

Resumo para bens ou insumos comercializáveis internacionalmente

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo para que o avaliador transforme os preços de mercado em preços sociais no caso de bens ou insumos comercializáveis internacionalmente:

Conceito	Preço utilizado na avaliação	
	Privada	Social
Bens e insumos importáveis		
Sem distorções	$P = \pi_m \cdot R$	$P \cdot f_{CR}$
Com imposto (de taxa t_m)	$P = \pi_m \cdot R \cdot (1+t_m)$	$(P / (1+t_m)) \cdot f_{CR} = \pi_m \cdot R \cdot f_{CR}$
Com subsídio (de taxa b_m)	$P = \pi_m \cdot R \cdot (1-b_m)$	$(P / (1 - b_m)) \cdot f_{CR} = \pi_m \cdot R \cdot f_{CR}$
Bens e insumos exportáveis		
Sem distorções	$P = \pi_e \cdot R$	$P \cdot f_{CR}$
Com imposto (de taxa t_e)	$P = \pi_e \cdot R \cdot (1-t_e)$	$(P / (1 - t_e)) \cdot f_{CR} = \pi_e \cdot R \cdot f_{CR}$
Com subsídio (de taxa b_e)	$P = \pi_e \cdot R \cdot (1+b_e)$	$(P / (1+b_e)) \cdot f_{CR} = \pi_e \cdot R \cdot f_{CR}$

(*) as taxas de impostos ou subsídios são definidas sobre o preço internacional.

Preços sociais especiais

Nesta secção analisar-se-ão os preços sociais de quatro bens (ou serviços) que costumam ser necessários para avaliar um projecto do ponto de vista social. Estes preços são:

- Preço social da divisa ou taxa de câmbio social.
- Preço social da mão-de-obra.
- Valor social do tempo.
- Taxa social de desconto.

Preço social da divisa ou taxa de câmbio social

Para estimar o valor social dos bens comercializáveis internacionalmente parte-se da quantidade de divisas que o país ganha devido a um projecto, seja devido a um aumento das suas exportações ou a uma diminuição das suas importações, multiplicada pela taxa de câmbio social (R^*).

O custo social de um insumo que um projecto utilizará é igual à quantidade de divisas que o país perde devido ao projecto, seja devido a um aumento das suas importações ou a uma diminuição das suas exportações, multiplicada pela taxa de câmbio social.

Se o país enfrentar preços dados pelo mercado internacional, a quantidade de divisas que se obtêm (ou que se usam) adicionalmente devido ao projecto que produz X^* unidades de um bem (ou que usa Y^* unidades do insumo) é igual a essa quantidade do bem (ou do insumo) multiplicada pelo preço internacional em dólares CIF (π_m) ou FOB (π_e), tendo em conta se é um bem ou insumo importável ou exportável.

O importante é que em todos os casos é necessário conhecer o preço social da divisa.

Para estimar o preço social da divisa pode-se seguir basicamente o mesmo procedimento utilizado para a estimativa do preço social de outros bens. Parte-se do mercado de divisas, no qual existe uma procura e uma oferta de divisas:

- Os procurantes de divisas são os que necessitam de divisas para importar bens, que decidem tirar os seus capitais do país, que vão pagar dívida externa, etc.
- Os vendedores de divisas são os exportadores, os que decidem trazer os seus capitais para o país, etc.

Alguns dos motivos pelos quais o mercado de divisas pode estar distorcido são os impostos e subsídios às importações e às exportações.

Para a determinação do preço social da divisa, considera-se o equilíbrio no mercado de divisas correspondente à situação sem projecto. De seguida, determina-se o valor social das divisas e a taxa de câmbio social de forma similar à que se apresentou para qualquer outro bem. Pode-se supor, por exemplo, que o país disporá de uma maior quantidade de divisas (V^*). Pode ser o caso de um projecto que produz um bem exportável e, conseqüentemente, aumenta a exportação do mesmo. Nesse caso, desenha-se uma curva $S+V^*$, à direita da da oferta de divisas original.

Também é possível determinar o custo social das divisas e a taxa de câmbio social calculada a partir deste. Pode-se assumir, por exemplo, que o país necessitará de uma maior quantidade de divisas (V^*). Pode ser o caso de um projecto que utiliza um insumo importável e, como consequência, aumenta a sua importação. Nesse caso, desenha-se uma curva $D+V^*$, à direita da da procura de divisas original.

Se, devido ao projecto, os preços relevantes no mercado de divisas (taxa de câmbio do mercado, preço de procura e de oferta) não se modificarem significativamente, a taxa de câmbio social estimada a partir das duas formas indicadas (valor social e custo social da divisa) será a mesma.

Como ocorre em qualquer bem doméstico, o preço social é uma média ponderada entre os preços de procura e de oferta das divisas. As ponderações dependem das elasticidades das curvas de procura e oferta de divisas:

$$R^* = \frac{\eta_m}{\eta_m - \varepsilon_e} \cdot P^d + \frac{-\varepsilon_e}{\eta_m - \varepsilon_e} \cdot P^s .$$

Onde η_m é a elasticidade da procura total de importações e ε_e a elasticidade da oferta total de exportações.

Alguns casos possíveis são:

Imposto geral às importações

Se existir um imposto geral às importações, de taxa t_m , os preços de procura e de oferta de divisas serão:

$$P^d = R \cdot (1+t_m)$$

$$P^s = R$$

O leitor pode demonstrar que, neste caso, a taxa de câmbio de mercado (R) é menor que a taxa de câmbio social (R^*). Isto implica que o factor de correcção da divisa resultante é maior que 1.

Subsídio geral às importações

Se existir um subsídio geral às importações, de taxa b_m , os preços de procura e de oferta de divisas serão:

$$P^d = R \cdot (1-b_m)$$

$$P^s = R$$

Neste caso R é maior que R^* . Isto implica que o factor de correcção da divisa resultante é menor que 1.

Imposto geral às exportações

Se existir um imposto geral às exportações, de taxa t_e , os preços de procura e de oferta de divisas serão:

$$P^d = R.$$

$$P^s = R \cdot (1-t_e).$$

Neste caso R é maior que R^* . Isto implica que o factor de correcção da divisa resultante é menor que 1.

Subsídio geral às exportações

Se existir um subsídio geral às exportações, de taxa b_e , os preços de procura e de oferta de divisas serão:

$$P^d = R.$$

$$P^s = R \cdot (1+b_e).$$

Neste caso, observa-se que o custo das divisas a preços de mercado é menor do que o seu custo social ou, o que é o mesmo, que R é menor que R^* . Isto implica que o factor de correcção da divisa resultante seja maior que 1.

Imposto geral às importações e subsídio geral às exportações

A maioria dos países subsidiam as suas exportações e restringem as suas importações via impostos. Nesta situação, os preços de procura e de oferta de divisas serão:

$$P^d = R \cdot (1+t_m).$$

$$P^s = R \cdot (1+b_e).$$

R^* é uma média ponderada entre o preço de procura e o de oferta da divisa, e ambos são maiores do que R . Isto implica que R^* seja indubitavelmente maior que R . Por isso é que o factor de correcção da divisa na maioria dos países é maior que 1.

Preço social da mão-de-obra

Tal como acontece com a divisa, muitos projectos utilizam e/ou libertam mão-de-obra, é por isso que é importante conhecer o seu preço social.

O mercado de mão-de-obra é segmentado, já que não se trata de um serviço homogéneo e, em consequência, haverá um custo diferente para cada tipo de mão-de-obra, que variará segundo as tarefas a realizar e a especialização das pessoas.

É por isso que não existe um único preço social da mão-de-obra, mas sim um para cada um dos tipos de mão-de-obra que se possa considerar. Na prática, estimam-se considerando uma classificação que inclui mão-de-obra qualificada, semiquificada e não qualificada.

Para estimar cada um desses preços pode-se seguir basicamente o mesmo procedimento utilizado para a estimativa do preço social de outros bens. Parte-se do mercado desse tipo de mão-de-obra, no qual existe uma procura e uma oferta de trabalho:

- A procura total de determinado tipo de mão-de-obra é a soma das procuras de todas as actividades que a utilizam, e é o valor do produto marginal dessa mão-de-obra. Também pode definir-se como o benefício marginal, para o empresário, de cada hora-homem adicional.
- A oferta desse tipo de mão-de-obra é a soma das ofertas individuais e representa o custo de sacrificar lazer ou actividades alternativas. Representa o custo marginal de prestar o serviço para o trabalhador. Depende dos gostos quanto à relação renda/lazer (trabalhar uma hora a mais implica uma hora menos de lazer).

Para determinar o preço social de um tipo de mão-de-obra, considera-se o equilíbrio no mercado correspondente à situação sem projecto. De seguida, determina-se o custo social desse tipo de mão-de-obra, por exemplo, considerando que o país usará uma determinada quantidade de horas homem (L^*). Nesse caso desenha-se uma curva $D+L^*$, à direita da curva de procura de mão-de-obra original.

O custo social da mão-de-obra pode diferir do custo privado que a empresa deve pagar para obtê-la. Esta situação, tal como acontece em outros mercados, tem origem em divergências existentes entre o preço de procura e de oferta dos mercados de trabalho. As distorções que podem existir neste mercado resultam de impostos ao trabalho, salários mínimos, desemprego estrutural, externalidades negativas associadas ao desemprego, etc.

Valor social do tempo

Há vários projectos que libertam o tempo das pessoas. Por exemplo, a pavimentação de uma estrada, a informatização dos procedimentos, a reorganização dos transportes públicos, etc. Podem também ser analisados projectos que incrementem o uso do tempo.

O valor do tempo das pessoas varia de acordo com a finalidade (trabalho ou lazer) e de acordo com o âmbito geográfico (urbano ou rural). Normalmente, se o tempo libertado se destinar ao trabalho, a sua valoração é consideravelmente maior que se dedicasse a lazer.

O tempo libertado em áreas urbanas tem um valor maior que o libertado na área rural.

Idealmente, esse valor deve ser calculado por uma instituição especializada e incluir o conjunto de preços sociais especiais disponíveis no sistema nacional de investimento.

Taxa social de desconto

Para descontar os fluxos de benefícios líquidos sociais é necessário utilizar a taxa social de desconto.

A taxa social de desconto reflecte o sacrifício que o país deve fazer periodicamente (segundo a periodicidade que seja definida) por cada unidade monetária necessária para financiar um novo projecto. Para estimar a taxa social de desconto, é necessário analisar o que o país sacrifica ao executar um novo projecto.

Em termos gerais, os fundos utilizados podem provir de três fontes:

- Outros investimentos que deixam de ser feitos. De facto, quando se destinam recursos financeiros a um projecto, pode estar a deixar-se de lado o financiamento de outra alternativa de investimento.
- Maior poupança interna. O novo projecto pode ser financiado diminuindo o consumo presente.
- Entrada de fundos externos ou “poupança externa”. O financiamento do projecto vem de empréstimos celebrados no exterior.

Qualquer que seja a fonte a que se recorre, o uso de fundos implica custos para o país.

Para estimar a taxa social de desconto, parte-se do mercado de fundos, no qual existe uma procura, uma oferta nacional e uma oferta do resto do mundo:

- A área sob a procura de fundos reflecte o valor dos frutos que geram os investimentos financiados com esses fundos, isto é, os benefícios líquidos que estes implicam para o país. Basicamente, produzem-se bens e serviços no futuro, com os quais se garante um maior consumo futuro (maior satisfação de necessidades).
- A área sob a curva de oferta nacional de fundos representa o custo de sacrificar consumo presente.
- A obtenção de fundos externos implica um maior endividamento. O custo é dado pelo aumento de juros a pagar aos estrangeiros.

Para a determinação da taxa social de desconto, considera-se o equilíbrio no mercado dos fundos correspondente à situação sem projecto. Logo, determina-se o custo social devido a que o projecto exige determinada quantidade de fundos para sua execução (F^*). Nesse caso, desenha-se uma curva $D+F^*$, à direita da curva de procura dos fundos sem projecto.

O custo social dos fundos pode diferir do custo privado devido a distorções que possam existir como ocorre com impostos aos ganhos dos investidores, dos poupadores, impostos a remessas de juros ao exterior, etc.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E PREÇOS SOCIAIS

O objectivo deste anexo é mostrar como se deve proceder para avaliar um projecto do ponto de vista social, considerando como ponto de partida a avaliação a preços de mercado (preço de procura ou de oferta segundo relevância). Estes preços devem ser corrigidos para se chegar aos valores sociais.

Optou-se por analisar um projecto de irrigação. Por exemplo, pode tratar-se de:

- Ampliações e melhoramentos da infraestrutura ou do sistema de irrigação existente.
- Construção de novas obras.
- Saneamento de terrenos potencialmente agropecuários.
- Transferência tecnológica para melhorar os sistemas de aplicação da água.

O objectivo é garantir aos beneficiários o seguinte:

- Que irão dispor do volume de água de que necessitam e que esta disponibilidade será oportuna.
- Que terão garantia da disponibilidade de água (terão água durante a época prevista).
- Que conhecerão previamente o período em que a água pode ser captada.

Para que este tipo de projecto tenha êxito, é necessário, além de investimentos em infraestrutura, implementar mudanças nos sistemas de produção na área de influência: por exemplo a incorporação de instrumentos tecnológicos, tais como sistemas de irrigação intra-parcelários mais modernos; ou melhorar os processos de produção e comercialização dos produtos originalmente cultivados, diversificação de cultivos; conversão de cultivos, etc. De facto, não se consegue um desenvolvimento agrícola eficaz apenas com maior disponibilidade de água. Este efeito deve ser acompanhado por uma mudança no desenvolvimento das actividades agrícolas.

Os projectos de irrigação podem ser avaliados a partir de uma análise de custo-benefício.

Identificação de benefícios e custos

Na tabela seguinte identificam-se os benefícios e custos atribuíveis ao projecto, alguns deles ocorrem na fase de investimento e outros na fase de operação:

Tabela 42: Conceitos de benefícios e custos sociais atribuíveis a um projecto de irrigação

	Fase	Benefícios	Custos
Efeitos relacionados com o sector agrícola	De investimento		Investimentos intra-parcelários: custo social dos insumos utilizados.
	De operação	<p>Valor social da produção agrícola adicional gerada.</p> <p>Custos por compra de insumos e factores produtivos correspondentes à situação <u>sem</u> projecto: custo social dos insumos utilizados.</p> <p>Custos de operação e manutenção dos sistemas de aplicação de água intra-parcelários correspondentes à situação <u>sem</u> projecto: valor social dos insumos libertados.</p>	<p>Custos por compra de insumos e factores produtivos correspondentes à situação <u>com</u> projecto: custo social dos insumos utilizados.</p> <p>Custos de operação e manutenção dos sistemas de aplicação de água intra-parcelários correspondentes à situação <u>com</u> projecto: custo social dos insumos utilizados.</p>
Efeitos relacionados com o sistema de irrigação	De investimento		Investimentos extra-parcelários: custo social dos insumos utilizados.
	De operação	Custos de operação e manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação <u>sem</u> projecto: valor social dos insumos libertados.	Custos de operação e manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação <u>com</u> projecto: custo social dos insumos utilizados.

O projecto gera o seguinte:

- Custos de investimento da impermeabilização do canal e de investimentos intra-parcelários (dentro das actividades agrícolas).
- Custos de operação e manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários: devido ao facto de estes custos poderem aumentar ou diminuir em relação à situação sem projecto, optou-se por incluir nos benefícios os correspondentes à situação sem projecto e, dentro dos custos, os incorridos na situação com projecto. Desta forma, deixa-se livre a possibilidade para que o resultado líquido seja positivo ou negativo.
- Benefícios agrícolas por dispor de mais água e com ela produzir bens de modo mais eficiente. Os benefícios directos do projecto são observados no mercado para esses bens. Na tabela, são denominados: valor social da produção agrícola adicional gerada.
- Custos de insumos e factores produtivos no sector agrícola: uma vez que estes custos podem aumentar ou diminuir em relação à situação sem projecto, optou-se por incluir nos benefícios os correspondentes à situação sem projecto e dentro dos custos, os incorridos na situação com projecto. Desta forma, deixa-se livre a possibilidade para que o resultado líquido seja positivo ou negativo.

1. Quantificação e valoração de benefícios e custos

Considera-se um projecto de impermeabilização de um canal de irrigação que permite obter mais água para irrigar melhor uma determinada área de 1.000 hectares que actualmente está cultivada com cebolas e arroz. 10% desses hectares são adequados para a produção de cebola e o resto para

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

o arroz. Para simplificar, considera-se que a produção agrícola não pode ser substituída. Ou seja, os produtores de arroz não podem produzir cebola e vice-versa.

A maior quantidade de água gera um incremento nos rendimentos dos hectares e uma diminuição dos custos variáveis de produção.

Tabela 43: Informação relevante para avaliar o projecto de “impermeabilização de um canal”

Conceitos	Valores	Unidades
Situação sem projecto		
<u>Cebola</u>		
Produção	50	Toneladas/hectare/ano
Preço de venda	10.960	MZN/tonelada
Custo variável	2.500	MZN/tonelada
<u>Arroz</u>		
Produção	5	Toneladas/hectare/ano
Preço de venda	30.140	MZN/tonelada
Custo variável	9.000	MZN/tonelada
Situação com projecto		
Investimento em impermeabilização	580.000.000	MZN/total de hectares
Investimento intra-parcelário	50.000	MZN/hectare
Custo de manutenção e operação do sistema extra-parcelário	3.000	MZN/hectare/ano vencido
Parcela de reembolso	100.000	MZN/hectare
Número de parcelas	5	Anuais vencidas
<u>Cebola</u>		
Produção	56	Toneladas/hectare/ano
Preço de venda	10.960	MZN/tonelada
Custo variável	2.200	MZN/tonelada
<u>Arroz</u>		
Produção	8,5	Toneladas/hectare/ano
Preço de venda	30.140	MZN/tonelada
Custo variável	7.800	MZN/tonelada
Taxa de desconto privada	10%	Anual
Taxa social de desconto	12%	Anual

Alguns comentários a respeito dos produtos:

- As cebolas são bens não comercializáveis internacionalmente, cujo preço é de MZN 10.960 por tonelada. Produzem-se 50 toneladas de cebolas por hectare e por ano. O custo variável de produção é igual a MZN 2.500 vencidos por tonelada. 100% dos custos variáveis correspondem a mão-de-obra não qualificada.
- Com a água adicional, espera-se aumentar a produção para 56 toneladas anuais de cebolas por hectare e diminuir o custo variável de produção para MZN 2.200 vencidos por toneladas.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

- Os custos fixos de produção e o preço de venda das cebolas não mudam.
- O arroz é um bem exportável, cujo preço FOB é de 400 dólares por tonelada. A exportação está subsidiada com uma taxa de 10% sobre o preço FOB. Produzem-se 5 toneladas de arroz por hectare e por ano. O custo variável de produzir o arroz é de MZN 9.000 vencidos por tonelada. 100% dos custos variáveis correspondem a mão-de-obra não qualificada.
- Com a água adicional, espera-se aumentar a produção para 8,5 toneladas anuais de arroz por hectare e diminuir o custo variável de produção para MZN 7.800 por tonelada.
- Os custos fixos de produção e o preço de venda do arroz não mudam.
- A taxa de câmbio de mercado é de MZN 68,5 por dólar.
- O custo de impermeabilização do canal é de MZN 580.000.000. O Sector Público será responsável por pagar esse investimento. Por sua vez, cobrará uma parcela aos agricultores beneficiários de MZN 100.000 vencidos por hectare durante 5 anos com o objectivo de reembolsar parte do dinheiro investido. A adesão ao sistema por parte do produtor é voluntária⁴².
- Os produtores agrícolas, para melhorarem a eficiência da irrigação nas suas terras, devem efectuar um investimento intra-parcelário de MZN 50.000 por hectare.

A fase de investimento é instantânea e a de operação é de 30 anos (horizonte de avaliação).

A composição destes investimentos é:

- 45% são compras de bens importáveis sujeitos a uma tarifa à importação de 25% calculada sobre o preço CIF.
- 5% são compras de bens exportáveis, cuja exportação se encontra subsidiada com 10% calculados sobre o preço FOB.
- 45% são custos de mão-de-obra não qualificada.
- O restante dos componentes são insumos não comercializáveis internacionalmente sujeitos a um imposto de 12% calculado sobre o preço de procura.

Os custos de manutenção e operação de sistema de abastecimento de água extra-parcelários aumenta em MZN 3.000 por hectare. A composição destes custos é a seguinte:

- 80% são custos de mão-de-obra não qualificada.
- O restante são insumos não comercializáveis internacionalmente, sujeitos a um imposto de 12% calculado sobre o preço de procura.

Os custos de manutenção e de operação do sistema de abastecimento de água intra-parcelários não mudam como consequência da impermeabilização.

a) Análise dos principais envolvidos no projecto de irrigação:

Os principais grupos envolvidos são os seguintes:

- Os produtores de cebola e os produtores de arroz da zona de influência do projecto.
- O Sector Público.

⁴² A seguir, no texto, faz-se referência ao que ocorre caso se levante essa hipótese.

Tabela 44: Conceitos de benefícios e custos para os principais envolvidos atribuíveis à execução de um projecto de irrigação

Grupos envolvidos	Benefícios	Custos
Produtores de cebolas	Aumento na renda resultante da venda das cebolas. Custos de operação variáveis e fixos da produção de cebolas, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários Custos de operação variáveis e fixos da produção de cebolas, correspondentes à situação com projecto. Pagamento de encargos fixos (reembolso de obras)
Produtores de arroz	Aumento na renda resultantes da venda do arroz. Custos de operação variáveis e fixos da produção de arroz, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários Custos de operação variáveis e fixos da produção de arroz, correspondentes à situação com projecto. Pagamento de encargos fixos (reembolso de obras)
Sector Público	Custos de operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água extra-parcelários correspondentes à situação sem projecto. Cobrança de encargos fixos (reembolso de obras)	Investimentos extra-parcelários Custos de operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água extra-parcelários correspondentes à situação com projecto.

A tabela mostra que o Sector Público financia totalmente os custos de investimento de operação e de manutenção extra-parcelários. Logo, cobra aos utilizadores um encargo fixo (normalmente periódico), de forma a obter um reembolso total ou parcial do gasto realizado⁴³.

Considerando que a adesão ao sistema é voluntária, deve ser verificado se é conveniente para os produtores de cebolas e de arroz fazerem os investimentos intra-parcelários. Se para algum dos grupos não for conveniente, os conceitos de benefícios e custos que são atribuíveis não serão observados. Isto implica que, no momento de realizar a avaliação socioeconómica, a tabela deverá ser refeita eliminando o grupo que não participará.

b) Avaliação privada do projecto a partir da óptica de um produtor de cebolas

O produtor de cebolas só aderirá ao sistema se os benefícios de o fazer superarem os custos. Então, é necessário analisar-se a impermeabilização do canal a partir da óptica de um produtor individual.

⁴³ Esta é uma modalidade muito comum na prática.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

O fluxo de benefícios e custos, por hectare, relevantes para avaliação privada para este grupo é o seguinte:

Tabela 45: Conceitos de benefícios e custos para produtor de cebolas (por hectare)

Conceitos	0	1 a 5	6 a 30
Investimentos intra-parcelários	-50.000		
Pagamento de parcelas de reembolso		-100.000	
Incremento na renda por vendas		65.760	65.760
Diminuição no custo variável total		1.800	1.800
Fluxo de benefícios líquidos	-50.000	-32.440	67.560

Este fluxo incorpora os seguintes item e valores:

- Investimentos intra-parcelários: ao aderir ao sistema o produtor deve realizar investimentos no valor MZN 50.000 no Momento 0.
- Pagamento de parcelas de reembolso: deve pagar 5 parcelas vencidas de MZN 100.000 cada uma, a fim de reembolsar parte do investimento extra-parcelário ao Sector Público.
- Incremento na renda por vendas: como produz e vende 6 toneladas a mais de cebola, tem uma renda resultante de vendas anuais adicionais no valor de MZN 65.760.
- Diminuição no custo variável total: Por um lado, o custo variável diminui em MZN 300 anuais para cada uma das 50 toneladas originalmente produzidas (MZN 15.000 anuais em total). Por outro, cada tonelada adicional que produza anualmente implica um incremento no custo variável de MZN 2.200 (MZN 13.200 anuais no total). Efectivamente, a diminuição real de custos variáveis é de MZN 1.800 por ano.

O VPL privado à taxa privada de desconto de 10% anual é igual a MZN 207.803,66 por hectare, o que significa que a adesão ao sistema quando se impermeabiliza o canal é conveniente do ponto de vista do produtor de cebola.

É importante notar dois aspectos:

- Se os investimentos intra-parcelários forem de MZN 260.000 por hectare, em vez de MZN 50.000, o VPL privado é igual a MZN -2.196,34. Isto significa que o produtor de cebolas não aderirá ao novo sistema. Se isto ocorrer, não se observará nenhum dos seguintes efeitos: uso de recursos empregados no investimento intra-parcelário, mais produção de cebolas e libertação de recursos desta actividade. Este facto influirá directamente na avaliação social: quando se avalia socioeconomicamente o projecto de impermeabilização, apenas se inclui o que efectivamente ocorrer como consequência de sua execução.
- Se os benefícios por aumento da venda das cebolas e pela diminuição dos custos variáveis devidamente actualizados forem maiores do que o valor dos investimentos intra-parcelários, realizará as obras. Caso contrário, não lhe convém executá-la. Nesse caso, não se observará mais produção de cebolas, nem a libertação de recursos dessa actividade. Conforme anteriormente indicado, quando se avalia o projecto de impermeabilização a partir da óptica social, apenas se deve incluir o que efectivamente ocorre.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

c) Avaliação privada do projecto a partir da óptica de um produtor de arroz

De forma similar ao produtor de cebolas, o produtor de arroz só aderirá ao sistema se lhe convier. O fluxo de benefícios e custos relevantes para a avaliação privada para este grupo é o seguinte:

Tabela 46: Conceitos de benefícios e custos para produtor de arroz (por hectare)

Conceitos	0	1 a 5	6 a 30
Investimentos intra-parcelários	-50.000		
Pagamento de parcelas de reembolso		-100.000	
Incremento na renda por vendas		105.490	105.490
Diminuição no custo variável total		-21.300	-21.300
Fluxo de benefícios líquidos	-50.000	-15.810	84.190

Este fluxo incorpora os seguintes item e valores:

- Investimentos intra-parcelários: o produtor deve realizar investimentos no valor de MZN 50.000 no Momento 0.
- Pagamento de parcelas de reembolso: deve pagar 5 parcelas vencidas de MZN 100.000 cada uma.
- Incremento na renda por vendas: como produz e vende 3,5 toneladas a mais de arroz por ano, tem rendas anuais adicionais de MZN 105.490.
- Aumento no custo variável total: por um lado, o custo variável diminui em MZN 1.200 para cada uma das 5 toneladas originalmente produzidas (MZN 6.000 anuais em total). Por outro, cada uma das toneladas adicionais que produzirá anualmente implica um incremento de custo variável de MZN 7.800 (MZN 27.300 anuais no total). Efectivamente, o verdadeiro incremento deste tipo de custos é de MZN 21.300 por ano.

O VPL do projecto à taxa privada de desconto de 10% anual é igual a MZN 364.573,25 por hectare, o que implica que a adesão ao sistema quando se impermeabiliza o canal é conveniente do ponto de vista do produtor de arroz.

2. Avaliação socioeconómica do projecto de impermeabilização do canal a preços de mercado

Como se verificou que para ambos os grupos de produtores é conveniente aderir ao sistema, a partir da Tabela 44 da página 205 elabora-se a seguinte tabela:

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

Tabela 47: Conceitos de benefícios e custos para os principais envolvidos atribuíveis à execução de um projecto de irrigação

Grupos envolvidos	Benefícios	Custos
Produtores de cebolas	Aumento na renda por vendas das cebolas. Custos de operação variáveis e fixos da produção de cebolas, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários Custos de operação variáveis e fixos de produzir cebolas, correspondentes à situação com projecto.
Produtores de arroz	Aumento na renda por vendas do arroz. Custos de operação variáveis e fixos da produção de arroz, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários Custos de operação variáveis e fixos de produzir arroz, correspondentes à situação com projecto.
Sector Público	Custos de operação e manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos extra-parcelários Custos de operação e manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação com projecto.

Tal como se pode ver, para chegar da Tabela 44 à Tabela 45, deve-se eliminar as transferências entre grupos: pagamentos/cobranças de parcelas de reembolso de obras.

O fluxo de benefícios e custos relevantes para a avaliação socioeconómica, para o total dos 1.000 hectares, considera os conceitos incluídos na tabela seguinte. Alguns deles ocorrem na fase de investimento e outros na fase de operação:

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

**Tabela 48: Fluxo de benefícios e custos sociais a preços de mercado
(para 1.000 hectares)**

Conceitos	0	1 a 30
Investimentos extra-parcelários	-580.000.000	
Investimentos intra-parcelários	-50.000.000	
Incremento dos custos sociais de operação e de manutenção extra-parcelários		-3.000.000
Incremento na renda por vendas da produção adicional de cebolas		6.576.000
Diminuição dos custos variáveis da produção de cebolas		180.000
Incremento na renda por vendas da produção adicional de arroz		94.941.000
Diminuição dos custos variáveis da produção de arroz		-19.170.000
Fluxo de benefícios líquidos	-630.000.000	79.527.000

Os conceitos foram valorizados a preço de mercado.

Este fluxo incorpora as seguintes rubricas e valores:

- Investimentos extra-parcelários: são os MZN 580 milhões correspondentes ao investimento em impermeabilização do canal no Momento 0.
- Investimentos intra-parcelários: de MZN 50.000 por hectare. Para o total de hectares, este investimento ascende a MZN 50 milhões no Momento 0.
- Incremento dos custos sociais de operação e de manutenção extra-parcelários: gastos de MZN 3 milhões (MZN 3.000 por hectare), que o Sector Público incorrer anualmente.
- Incremento na renda por vendas das cebolas: em cada um dos hectares nos quais se cultivam cebolas obtém-se um aumento na renda por MZN 65.760. Dado que dos 1.000 hectares, somente 100 se destinam ao cultivo de cebolas, o incremento a considerar é de MZN 6.576.000.
- Diminuição no custo variável total da produção de cebolas: multiplica-se os MZN 1.800 por hectare pelos 100 hectares destinados a cebolas.
- Incremento na renda por vendas de arroz: em cada um dos hectares nos quais se cultiva arroz obtém-se um aumento na renda por MZN 105.490. Dado que dos 1.000 hectares, 900 destinam-se ao cultivo de arroz, o incremento a considerar é de MZN 94.941.000.
- Aumento no custo variável total da produção de arroz: multiplica-se os MZN 21.300 por hectare pelos 900 hectares destinados a arroz.

O VPL do projecto à taxa social de desconto de 12% anual é igual a MZN 10.604.615,4.

a) Avaliação socioeconómica do projecto de impermeabilização do canal a preços sociais

Para valorizar os conceitos a preços sociais é necessário dispor dos factores de correcção. Considera-se que os relevantes são:

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

Tabela 49: Factores de correcção

Factor de correcção de	Valor
Divisa	1,15
Mão-de-obra não qualificada	0,64

Para chegar da Tabela 47 da página 208 a esta, foi alterado o nome de alguns conceitos. Por exemplo, “incremento da renda por vendas de cebolas” denomina-se “valor social das cebolas adicionalmente produzidas”.

Tabela 50: Conceitos de benefícios e custos para os principais envolvidos atribuíveis à execução de um projecto de irrigação

Grupos envolvidos	Benefícios	Custos
Produtores de cebolas	Valor social das cebolas adicionalmente produzidas. Custo social dos insumos componentes dos custos de operação variáveis e fixos de produzir cebolas, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários a valores sociais. Custo social dos insumos componentes dos custos de operação variáveis e fixos de produzir cebolas, correspondentes à situação com projecto.
Produtores de arroz	Valor social do arroz adicionalmente produzido. Custo social dos insumos componentes dos custos de operação variáveis e fixos de produzir arroz, correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos intra-parcelários a valores sociais. Custo social dos insumos componentes dos custos de operação variáveis e fixos de produzir arroz, correspondentes à situação com projecto.
Sector Público	Custo social dos insumos componentes dos Custos de operação e de manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação sem projecto.	Investimentos extra-parcelários a valores sociais. Custo social dos insumos componentes dos custos de operação e de manutenção dos sistemas de provisão de água extra-parcelários correspondentes à situação com projecto.

O fluxo de benefícios e custos relevantes para a avaliação socioeconómica, para o conjunto de hectares, considera os conceitos incluídos na tabela a seguir. Ao montar o fluxo, revalorizam-se os conceitos a preços sociais considerando os factores de correcção da Tabela 49.

Na tabela seguinte identificam-se os benefícios e custos atribuíveis ao projecto, alguns deles ocorrem na fase de investimento e outros na fase de operação:

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

**Tabela 51: Fluxo de benefícios e custos sociais a preços sociais
(para 1.000 hectares)**

Conceitos	0	1 a 30
Investimentos sociais extra-parcelários	-462.998.181,82	
Investimentos sociais intra-parcelários	-39.913.636,36	
Incremento dos custos sociais de operação e de manutenção extra-parcelários		-2.064.000
Valor social da produção adicional de cebolas		6.576.000
Valor social dos recursos libertados na produção de cebolas		115.200
Valor social da produção adicional de arroz		99.256.500
Custo social dos recursos adicionais utilizados na produção de arroz		-12.268.800
Fluxo de benefícios líquidos	-502.911.818,18	91.614.900

Como o VPL do projecto à taxa social de desconto de 12% anual é igual a MZN 235.063.055,50, o projecto de impermeabilização é conveniente do ponto de vista da sociedade como um todo.

De seguida, explica-se o procedimento de cálculo de cada um dos valores do fluxo.

Cálculo do custo social dos investimentos extra-parcelários:

O orçamento dos investimentos extra-parcelários está calculado com preços de procura. Para fazer a avaliação social, é necessário calcular o custo que se deve computar a preços sociais.

**Tabela 52: Transformação do custo privado em custo social
Investimento extra-parcelário por hectare**

Conceitos	Valores	Unidades
Custo privado do investimento	580.000,00	MZN a preços de procura
Insumos importáveis		
Percentagem de participação	45%	Sob o custo privado
Taxa de imposto à importação	25%	Sob o preço CIF
Factor de correcção da divisa	1,15	
Valor a preço de procura	261.000,00	45% sob MZN 580.000
Valor a preço social	240.120,00	MZN
Insumos exportáveis		
Percentagem de participação	5%	Sob o custo privado
Taxa de subsídio à exportação	10%	Sob o preço FOB
Factor de correcção da divisa	1,15	
Valor a preço de procura	29.000,00	5% sob MZN 580.000
Valor a preço social	30.318,18	MZN
Mão-de-obra não qualificada		

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

Conceitos	Valores	Unidades
Percentagem de participação	45%	Sob o custo privado
Factor de correcção	0,64	
Valor a preço de procura	261.000,00	45% sob MZN 580.000
Valor a preço social	167.040,00	MZN
Insumos não comercializáveis internacionalmente		
Percentagem de participação	5%	Sob o custo privado
Taxa de imposto	12%	Sob o preço de procura
Valor a preço de procura	29.000,00	5% sob MZN 580.000
Valor a preço social	25.520,00	MZN
Custo social do investimento	462.998,18	MZN

Alguns comentários referentes às correcções realizadas para cada um dos insumos são os seguintes:

Insumos importados: o valor considerado no orçamento é calculado com o preço de procura (P^d):

$$P^d = \pi_m \cdot R \cdot (1 + t_m).$$

Onde: π_m é preço internacional CIF em dólares; R é a taxa de câmbio de mercado (definida como MZN/dólar) e t_m é a taxa do imposto à importação.

O preço social (P^*) é igual a:

$$P^* = \pi_m \cdot R^* = \pi_m \cdot R \cdot f_{cR}.$$

Onde: f_{cR} é o factor de correcção ou razão de preço considerando a taxa de câmbio.

É possível calcular o preço social a partir do preço de procura como se segue:

$$P^* = \frac{P^d}{(1 + t_m)} \cdot f_{cR}.$$

Aplicando esta correcção, chega-se ao valor dos insumos importáveis a preço de procura (MZN 261.000) e ao valor de esses insumos a preços sociais (MZN 240.120).

Insumos exportáveis: o valor que se considera no orçamento deste componente é calculado com o preço de procura (P^d). Este preço é igual ao preço internacional FOB (em moeda doméstica) mais o subsídio unitário à exportação. Dado que o subsídio é ad-valorem:

$$P^d = \pi_e \cdot R \cdot (1 + b_e).$$

Onde: π_e é preço internacional FOB em dólares; R é a taxa de câmbio de mercado (definida como MZN/dólar) e b_e é a taxa do subsídio à exportação.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

O preço social (P^*) é igual a:

$$P^* = \pi_e \cdot R^* = \pi_e \cdot R \cdot f_{c_R}.$$

Onde: f_{c_R} é o factor de correcção da taxa de câmbio.

O preço social calcula-se a partir do preço de procura, como se segue:

$$P^* = \frac{P^d}{(1+b_e)} \cdot f_{c_R}.$$

Aplicando esta correcção, chega-se ao valor dos insumos exportáveis a preço de procura (MZN 29.000) e ao valor de esses insumos a preços sociais (MZN 30.318,18).

Mão-de-obra não qualificada: considera-se originalmente em função de todos os custos que representa a sua contratação ou preço de procura (P^d). É possível calcular o valor social aplicando o factor de correcção da sua categoria (no exemplo, 0,64). Desta forma, transforma-se o custo privado da mão-de-obra não qualificada (MZN 261.000) em valores sociais (MZN 167.040).

Insumos não comercializáveis internacionalmente: o valor que se considera no orçamento do investimento foi calculado ao preço de procura (P^d). O preço social calcula-se a partir do preço de procura a partir da fórmula:

$$P^* = P^d - T.$$

Onde: T é o montante de imposto unitário específico.

Desta forma, transforma-se o valor destes insumos (MZN 29.000) em valores sociais (MZN 25.520).

Com todas as correcções, conclui-se que o investimento total em infraestrutura em valores sociais ascende a MZN 462.998,18.

Com esta informação é possível calcular o factor de correcção do investimento com composições similares. Este é igual a 0,79827 (462.998,18/580.000).

Cálculo do custo social dos investimentos intra-parcelários:

Como a composição destes investimentos é idêntica à dos investimentos extra-parcelários, pode-se calcular o valor ao computar na avaliação socioeconómica, utilizando o factor de correcção dos investimentos recentemente calculado (0,79827). Assim o valor a computar é igual a 0,79827 . 50.000 = MZN 39.913,63 por hectare.

Cálculo do incremento dos custos sociais de operação e de manutenção extra-parcelários

Como este incremento está calculado a preços de procura, o passo seguinte é determinar o que deve ser computado na avaliação social.

**Tabela 53: Transformação do custo privado em custo social
Custos de operação e de manutenção extra-parcelários por hectare**

Conceitos	Valores	Unidades
Incremento no custo privado de operação e de manutenção	3.000	MZN a preços de procura
Mão-de-obra não qualificada		
Percentagem de participação	80%	Sob o custo privado
Factor de correcção	0,64	
Valor a preço de procura	2.400	80% sob MZN 3.000
Valor a preço social	1.536	MZN
Insumos não comercializáveis internacionalmente		
Percentagem de participação	20%	Sob o custo privado
Taxa de imposto	12%	Sob o preço de procura
Valor a preço de procura	600	20% sob MZN 3.000
Valor a preço social	528	MZN
Incremento no custo social de operação e de manutenção	2.064	MZN

A correcção dos valores privados segue os mesmos critérios que os utilizados ao calcular os investimentos a valores sociais.

O factor de correcção dos custos de operação e de manutenção a aplicar em projectos similares é igual a 0,6880 (2.064/3.000).

Valor social da produção adicional de cebolas

Na avaliação privada realizada a partir da óptica de um produtor de cebola, o relevante é valorizar a produção com preço de oferta, já que se considera a renda por vendas.

É preciso revalorizar a produção a preços sociais. Neste caso particular, considera-se que não existem distorções no mercado da cebola, pelo que o preço social coincide com o de mercado (MZN 10.960 por tonelada).

Os produtores, em função dos resultados da avaliação privada, decidem aderir ao sistema. Portanto, aumentarão a produção anual em 6 toneladas por hectare cultivado com cebola. Dado que são 100 os hectares nos quais se produz cebolas, aumenta produção anual de cebolas em 600 toneladas.

Assim, o valor social da produção adicional é de MZN 6.576.000 por ano.

Valor social dos recursos libertados na produção de cebolas

Tal como indicado na avaliação privada do produtor de cebolas, observa-se uma diminuição no custo variável total de MZN 1.800 por ano. Como esta diminuição foi calculada a preços de

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

procura, é preciso valorizá-la a preços sociais.

**Tabela 54: Transformação do benefício privado em benefício social
Libertação de recursos na produção de cebolas por hectare**

Conceitos	Valores	Unidades
Diminuição no custo variável privado total	1.800,00	MZN/hectare a preços de procura
Mão-de-obra não qualificada		
Percentagem de participação	100%	Sob o custo privado
Factor de correcção	0,64	
Valor social dos recursos libertados	1.152,00	MZN/hectare

Dado que são 100 os hectares nos quais se produz cebolas, o custo total variável em valores sociais é igual a MZN 115.200 por ano.

Valor social da produção adicional de arroz

Na avaliação privada realizada a partir da óptica de um produtor de arroz, a produção valoriza-se ao preço de oferta (P^s). Este preço é igual ao preço internacional FOB (em meticais) mais o subsídio unitário à exportação. Dado que o subsídio é ad-valorem:

$$P^s = \pi_e \cdot R \cdot (1 + b_e).$$

Onde: π_e é preço internacional FOB em dólares; R é a taxa de câmbio de mercado (definida como MZN/dólar) e b_e é a taxa do subsídio à exportação.

O preço social (P^*) deste bem é igual a:

$$P^* = \pi_e \cdot R^* = \pi_e \cdot R \cdot f_{c_R}.$$

Onde: f_{c_R} é o factor de correcção da taxa de câmbio.

O preço social pode calcular-se a partir do preço de procura como segue:

$$P^* = \frac{P^s}{(1 + b_e)} \cdot f_{c_R}.$$

Aplicando esta correcção chega-se ao valor dos insumos exportáveis a valores sociais (MZN 31.510). O ponto de partida foi o valor a preço de procura (MZN 30.140).

Os produtores, em função dos resultados da avaliação privada, decidem aderir ao sistema. Portanto, aumentarão a produção anual em 3,5 toneladas por hectare cultivado com arroz. Dado que são 900 os hectares nos quais se produz arroz, a produção anual de arroz aumenta em 3.150 toneladas.

Assim, o valor social da produção adicional é de MZN 99.256.500 por ano.

ANEXO IV: VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DIRECTOS CONSIDERANDO PREÇOS DE MERCADO E SOCIAIS

Custo social dos recursos adicionais utilizados na produção de arroz

Tal como se indicou na avaliação privada do produtor de arroz, observa-se um aumento no custo variável privado total de MZN 21.300 por ano. De seguida, este é corrigido para que seja valorizado a preços sociais.

**Tabela 55: Transformação do benefício privado em benefício social
Libertação de recursos na produção de arroz por hectare**

Conceitos	Valores	Unidades
Diminuição no custo variável privado total	21.300	MZN/hectare a preços de procura
Mão-de-obra não qualificada		
Percentagem de participação	100%	Sob o custo privado
Factor de correcção	0,64	
Valor social dos recursos libertados	13.632	MZN/hectare

Dado que são 900 os hectares nos quais se produz arroz, a diminuição do custo variável em valores sociais é igual a MZN 12.268.800 por ano.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Os formatos que se apresentam neste anexo devem ser diligenciados no processo de formulação e avaliação do projecto. Uma vez completados devem ser apresentados juntamente com a ficha do projecto.

CAPA DO PROJECTO

Nome do projecto:	
Ministério ou entidade responsável:	
Localização geográfica:	
Data de início proposta:	Data estimada de conclusão:
Custo total de investimento:	Custo médio anual de operação e manutenção:
Breve descrição do projecto:	
Nome e posição da autoridade responsável pela informação sobre o projecto:	
Assinatura da autoridade responsável:	

Índice

ANEXO V: FORMATOS PARA A PRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO	217
Formato 1: Identificação do problema	F 1
Formato 2a: Efeitos do problema	F 2
Formato 2b: Árvore dos efeitos	F 3
Formato 3a: Causas do problema	F 4
Formato 3b: Árvore das causas	F 5
Formato 4: Árvore do problema	F 6
Formato 5: Árvore dos objectivos	F 7
Formato 6: Identificação de acções	F 8
Formato 7: Análise da viabilidade de acções	F 9
Formato 8: Construção de alternativas de projecto	F 10
Formato 9a: Área de estudo	F 11
Formato 9b: Área de estudo (continuação)	F 12
Formato 9c: Área de estudo (continuação)	F 13
Formato 9d: Área de estudo: Mapa	F 14
Formato 10a: Área de influência	F 15
Formato 10b: Área de influência (continuação)	F 16
Formato 10c: Área de influência: Mapa	F 17
Formato 11a: Análise da oferta: Infraestrutura	F 18
Formato 11b: Análise da oferta: Equipamento	F 19
Formato 11c: Análise da oferta: Pessoal	F 20
Formato 11d: Análise da oferta: Optimização e projecção	F 21
Formato 12a: Análise da população	F 22
Formato 12b: Projecção da população	F 23
Formato 13a: Projecção da procura da população	F 24
Formato 13b: Projecção da procura com procura gerada e transferida	F 25
Formato 14: Cálculo do défice	F 26
Formato 15: Dimensionamento do projecto	F 27
Formato 16: Localização do projecto	F 28
Formato 17a: Especificações técnicas gerais	F 29
Formato 17b: Especificações do produto ou serviço	F 30
Formato 17c: Especificações do equipamento	F 31
Formato 17d: Programação	F 32
Formato 18a: Impacto ambiental na fase de investimento	F 33
Formato 18b: Impacto ambiental na fase de operação	F 34
Formato 18c: Impacto ambiental depois do encerramento do projecto	F 35

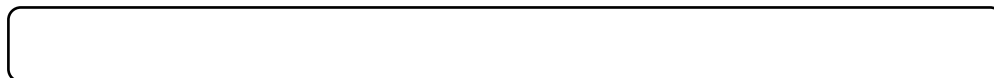
ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 18d: Acções de mitigação.....	F 36
Formato 19a: Tabela de identificação das partes envolvidas	F 37
Formato 19b: Tabela de expectativas e forças das partes envolvidas	F 38
Formato 19c: Mapa de relações das partes envolvidas	F 39
Formato 20: Matriz de riscos.....	F 40
Formato 21a: Viabilidade da implementação	F 41
Formato 21b: Sustentabilidade da operação.....	F 42
Formato 22: Identificação dos benefícios directos	F 43
Formato 23: Quantificação dos benefícios directos.....	F 44
Formato 24: Valoração dos benefícios directos	F 45
Formato 25: Fluxo de benefícios directos a preços de mercado	F 46
Formato 26: Fluxo de benefícios directos a preços sociais	F 47
Formato 27: Identificação dos custos directos de investimento e reinvestimento.....	F 48
Formato 28: Quantificação dos custos directos de investimento e reinvestimento	F 49
Formato 29: Valoração dos custos directos de investimento e reinvestimento.....	F 50
Formato 30: Fluxo de custos directos de investimento e reinvestimento a preços de mercado	F 51
Formato 31: Fluxo de custos directos de investimento e reinvestimento a preços sociais	F 52
Formato 32: Identificação dos custos directos de operação e manutenção	F 53
Formato 33: Quantificação dos custos directos de operação e manutenção	F 54
Formato 34: Valoração custos directos de operação e manutenção	F 55
Formato 35: Fluxo de custos directos de operação e manutenção a preços de mercado ..	F 56
Formato 36: Fluxo de custos directos de operação e manutenção a preços sociais	F 57
Formato 37: Fluxo de benefícios e custos directos a preços de mercado e cálculo dos indicadores	F 58
Formato 38: Fluxo de benefícios e custos a preços sociais e cálculo dos indicadores..	F 59
Formato 39: Análise de riscos.....	F 60
Formato 40: Análise de sensibilidade	F 61
Formato 41: Análise de cenários	F 62
Formato 42: Fluxo de benefícios indirectos e externalidades positivas a preços sociais	F 63
Formato 43: Fluxo de custos indirectos e externalidades negativas a preços sociais	F 64
Formato 44: Determinação do momento óptimo de início	F 65

Formato 1: Identificação do problema
1.1 Problema:
1.2 Comentários sobre o problema:
Instruções: (Mais informação na secção 4.1 do Manual.) No ponto 1.1. registe a definição do problema numa só frase. Deve descrever uma situação negativa (uma necessidade insatisfeita, uma carência, uma ineficiência, uma oportunidade não aproveitada). No ponto 1.2 anote as considerações do grupo de trabalho para chegar ao acordo sobre a definição do problema. Incorpore, assim, mais informação para a total compreensão do problema.

Formato 2b: Árvore de efeitos

Árvore de efeitos:



Instruções: (Mais informação na secção 4.2 do Manual.)

Desenhe a árvore de efeitos: anote o problema na caixa. Acima deste, anote em caixas os efeitos. Num primeiro nível, os efeitos directos do problema e, acima, os efeitos de segunda ordem. Una os efeitos por setas que reflectam as relações de causalidade.

Formato 3b: Árvore de causas

Árvore de causas:



Instruções: (Mais informação na secção 4.3 do Manual.)

Desenhe a árvore de causas: anote o problema na caixa. Acima deste, anote em caixas as causas mais directas. Imediatamente abaixo destas, desenhe caixas para os motivos das causas. Una com setas, de baixo para cima, as caixas reflectindo as relações de causalidade.

Formato 4: Árvore do problema

Instruções: (Mais informação na secção 4.4 do Manual.)

Desenhe a árvore do problema e a junção da árvore de efeitos e a árvore de causas apresentados nos formatos 2b e 3b).

Verifique a lógica das relações das causas com o problema e do problema com os efeitos.

Formato 5: Árvore de objectivos

Instruções: (Mais informação na secção 4.5 do Manual.)

Desenhe a árvore de objectivos. Representa a situação esperada ao resolver o problema.

Constrói-se procurando as manifestações contrárias às indicadas na árvore do problema. (Efeitos transformam-se em Fins, Causas transformam-se em Meios). Verifique a lógica e pertinência da árvore de objectivos.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 6: Identificação de acções	
Meio	Acção
<p>Instruções: (Mais informação na secção 5.1 do Manual.) Registrar na primeira coluna os meios da árvore dos objectivos. Na segunda coluna deve-se procurar, criativamente, uma acção que concretize o meio. Se necessário, use mais de uma página.</p>	

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 7: Análise da viabilidade de acções							
Acção	Viabilidade						Conclusão
	Tec.	Fin.	Soc.	Amb.	Ins.	Leg.	
<p>Instruções: (Mais informação na secção 5.2 do Manual.) Registrar na primeira coluna as acções identificadas no formato 6. Utilizar as colunas 2 a 6 para indicar se a acção é viável, ou não, nos aspectos técnico (Tec.), financeiro (Fin.), social (Soc.), ambiental (Amb.), institucional (Ins.) e legal (Leg.). Na última coluna registe a sua conclusão sobre a viabilidade da acção e qualquer comentário adicional que considere útil. Se necessário, use mais de uma página.</p>							

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 8: Construção de alternativas de projecto		
Acções viáveis	Im- pacto	Alternativa
<p>Instruções: (Mais informação nas secções 5.2 e 5.3 do Manual.) Registrar na primeira coluna as acções viáveis do formato 7. Na segunda, indicar o impacto estimado da acção a solucionar o problema (alto, médio, baixo). Na terceira descrever a alternativa que agrupa acções complementares. Reagrupar espaços da primeira e segunda coluna, se necessário. Se necessário, use mais de uma página.</p>		

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 9a: Área de estudo	
Nome:	
Tipo de Zona (urbana, rural, mista):	
Superfície:	População:
Limites da área de estudo:	
Características físicas do território:	
Instituições da administração sectorial e/ou local:	
<p>Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.) Indique o nome que identifica a área de estudo (localidade, município, cidade, etc.). Indique as suas características nos espaços seguintes conforme indicado. Se necessário, use mais de uma página.</p>	

Formato 9b: Área de estudo (continuação)
Caracterização das infraestruturas e dos serviços disponíveis na área:
Localização e condições socioeconómicas da população:
Aspectos culturais e sociais a considerar:
Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.) Indique as características da área de estudo nos espaços conforme indicado. Se necessário, use mais de uma página.

Formato 9c: Área de estudo (continuação)
Principais actividades económicas da zona:
Condições do meio ambiente:
Outros aspectos relevantes para o projecto:
Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.) Indique as características da área de estudo nos espaços conforme indicado. Se necessário, use mais de uma página.

Formato 9d: Área de estudo: Mapa

Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.)

Inclua nesta página um mapa ou diagrama da área de estudo.

Assinale os aspectos que lhe pareçam mais relevantes em relação ao problema.

Se desejar, pode anexar um mapa maior aos formatos.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 10a: Área de influência	
Nome:	
Tipo de Zona (urbana, rural, mista):	
Superfície:	População:
Limites da área de influência:	
Localização da alternativa de projecto:	
Localização da população afectada:	
<p>Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.) Indique o nome que identifica a área de influência (localidade, município, cidade, etc.). Indique as suas características nos espaços seguintes conforme indicado. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.</p>	

Formato 10b: Área de influência (continuação)

Aspectos administrativos e institucionais relativos à alternativa de projecto:

Aspectos ambientais relativos à alternativa de projecto:

Outros aspectos relevantes para a alternativa de projecto:

Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.)

Indique as características da área de influência nos espaços conforme indicado.

Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.

Formato 10c: Área de influência: Mapa

Instruções: (Mais informação na secção 6.1 do Manual.)

Inclua nesta página um mapa ou diagrama da área de influência. Assinale os aspectos que lhe pareçam mais relevantes em relação à alternativa de projecto.

Se desejar, pode anexar um mapa maior aos formatos.

Formato 11a: Análise da oferta: Infraestrutura
Infraestrutura existente para a prestação do serviço ou produção do bem:
Estado da infraestrutura existente:
Capacidade máxima de prestação do serviço ou de produção da infraestrutura disponível:
Instruções: (Mais informação na secção 6.2 do Manual.) Caso exista, descreva a infraestrutura que actualmente produz o bem ou o serviço e assinale o seu estado de conservação. Estime e anote a capacidade máxima de produção do bem ou prestação do serviço no estado actual da infraestrutura Se necessário, use mais de uma página.

Formato 11b: Análise da oferta: Equipamento
Equipamento existente para a prestação do serviço ou produção do bem:
Estado do equipamento existente:
Capacidade máxima de prestação do serviço ou de produção do equipamento disponível:
Instruções: (Mais informação na secção 6.2 do Manual.) Caso exista, descreva o equipamento que actualmente produz o bem ou o serviço e assinale o seu estado de conservação. Estime e anote a capacidade máxima de produção do bem ou prestação do serviço no estado actual do equipamento Se necessário, use mais de uma página.

Formato 11c: Análise da oferta: Pessoal

Pessoal disponível para a prestação do serviço ou produção do bem:

Nível de capacitação ou experiência do pessoal:

Capacidade máxima de prestação do serviço ou de produção com o pessoal disponível:

Instruções: (Mais informação na secção 6.2 do Manual.)

Caso exista, assinale a disponibilidade actual do pessoal para produzir o bem ou o serviço e assinale o seu estado de conservação. Estime e anote a capacidade máxima de produção do bem ou prestação do serviço com o pessoal disponível actualmente.

Se necessário, use mais de uma página.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 11d: Análise da oferta: Optimização e projecção		
Produção ou serviços prestados no último ano:		
Produção máxima possível actualmente:		
Infraestrutura:	Equipamento:	Pessoal:
Acções possíveis de optimização da situação actual:		
Oferta optimizada de bens ou serviços:		
Projecção da oferta optimizada		
Ano	Oferta optimizada	Pressupostos para a projecção da oferta
Instruções: (Mais informação nas secções 6.2 e 7.1 do Manual.) Caso exista, anote a produção actual do bem ou serviço na área de influência e a produção máxima possível com os meios disponíveis. Copie dos formatos 11a, 11b e 11c a produção possível de cada meio. Anote acções possíveis de optimização da situação actual e a oferta optimizada. Projecte a oferta optimizada até ao horizonte da avaliação e indique os pressupostos da projecção. Use mais de uma página se for necessário projectar para mais de 12 anos.		

Formato 15: Dimensionamento do projecto			
Unidade utilizada para definir o tamanho:			
Factores que determinam o tamanho seleccionado:			
Justificação da evolução proposta para o tamanho do projecto:			
Produção do projecto por ano		Constante <input type="checkbox"/> Produção:	
Ano	Produção	Ano	Produção
Instruções: (Mais informação na secção 7.2 do Manual.) Indique qual é a unidade em que se expressa o tamanho do projecto. Faça uma descrição detalhada dos factores que determinaram o tamanho seleccionado. Assinale as razões que justificam a evolução prevista do tamanho. Se a capacidade de produção for constante, marque a caixa e insira o valor. Caso contrário faça uma descrição detalhada da capacidade de produção prevista para cada ano. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.			

Formato 16: Localização do projecto	
Província:	Município
Distrito	Posto administrativo:
Factores que justificam a localização seleccionada:	
Mapa ou diagrama de localização:	
Instruções: (Mais informação na secção 7.3 do Manual.) Indique qual é a localização do projecto no país. No caso de projectos que abrangem mais de um distrito ou município, registre todos ou apenas a unidade territorial maior. Faça uma descrição detalhada dos factores que determinaram e justificam a selecção da localização. Inclua um mapa ou diagrama da área de localização. Se desejar, pode anexar um mapa maior aos formatos. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto.	

Formato 17a: Especificações técnicas gerais
Descrição geral dos aspectos técnicos do projecto:
Objectivo visado com a selecção da tecnologia eleita:
Factores considerados para a selecção da tecnologia:
Instruções: (Mais informação na secção 7.4 do Manual.) Descreva a opção tecnológica seleccionada indicando as suas principais características. Indique qual o objectivo visado e como este é melhor alcançado com a tecnologia eleita. Faça uma descrição detalhada dos factores que determinaram e justificam a selecção da tecnologia. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma

Formato 17b: Especificações do produto ou serviço
Produto ou serviço:
Descrição do produto a gerar ou serviço a prestar:
Descrição do processo produtivo:
Recursos materiais necessários:
Instruções: (Mais informação na secção 7.4 do Manual.) Identifique o produto ou serviço. Caso em que o projecto crie mais de um bem ou serviço, utilize uma página para cada um deles. Especifique as características do bem ou serviço e detalhe o processo produtivo. Liste os insumos que serão necessários para a produção do bem ou serviço. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto, caso os bens ou serviços criados por cada uma das alternativas sejam diferentes. Se necessário, use mais de uma página para um bem ou serviço.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 17c: Especificações do equipamento	
Equipamento:	N.º:
Custo unitário:	Custo total:
Custo de operação anual:	Custo de manutenção anual:
Descrição do equipamento:	
Pessoal necessário para a sua operação:	
Fornecedor e serviço técnico:	
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.4 do Manual.) Identifique o equipamento e indique o número de unidades a utilizar. Caso o projecto necessite de vários equipamentos diferentes, utilize uma página para cada um deles. Indique o custo unitário, o custo total, e os custos anuais totais de operação e manutenção do equipamento. Descreva as principais características do equipamento e faça uma descrição detalhada do pessoal necessário para a sua operação, indicando a especialidade. Indique os possíveis fornecedores do equipamento e a disponibilidade de serviço técnico e peças. Se necessário, use mais de uma página para um bem ou serviço.</p>	

Formato 18a: Impacto ambiental na fase de investimento
No ar:
Na água:
Nos solos:
Na flora:
Na fauna:
Outros impactos
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.6 do Manual.) Identifique os impactos que o projecto vai produzir sobre o meio ambiente na fase de investimento. Se possível, indicar para cada um a magnitude e a duração. Se não foram identificados impactos numa das categorias, deve-se indicar que não houve. Se necessário, use mais de uma página.</p>

Formato 18b: Impacto ambiental na fase de operação
No ar:
Na água:
Nos solos:
Na flora:
Na fauna:
Outros impactos
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.6 do Manual.) Identifique os impactos que o projecto vai produzir sobre o meio ambiente na fase de operação. Se possível, indicar para cada um a magnitude e a duração. Se não foram identificados impactos numa das categorias, deve-se indicar que não houve. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.</p>

Formato 18c: Impacto ambiental depois do encerramento do projecto
No ar:
Na água:
Nos solos:
Na flora:
Na fauna:
Outros impactos
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.6 do Manual.) Caso existam, identifique os impactos que o projecto vai produzir sobre o meio ambiente depois do seu encerramento. Se possível, indicar para cada um a magnitude e a duração. Se não foram identificados impactos numa das categorias, deve-se indicar que não houve. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.</p>

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 18d: Acções de mitigação		
Impacto	Descrição da acção de mitigação ou compensatória	Custo
		Total /Anual
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.6 do Manual.) Para os impactos de maior importância identificados nos formatos 18a, 18b e 18c, deve-se identificar acções de mitigação ou compensatórias. Indicar o custo de cada uma, assinalando se é um custo anual ou custo total da implementação da acção. Indicar que não há medidas possíveis, se for o caso. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.</p>		

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 19a: Tabela de identificação das partes envolvidas				
Envolvido	Problema identificado	Interesses	Capacidade de influenciar	Interesse na intervenção
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.7 do Manual.) Identifique as partes envolvidas na primeira coluna. Na segunda, insira a <u>visão que o envolvido tem</u> do problema. Na terceira indique quais os interesses específicos (objectivos) que cada um dos envolvidos tem. Na quarta registe os recursos de poder possuídos pelo envolvido (económico, político, institucional, social, etc.). Na quinta registe se o envolvido é opositor, indiferente ou se apoia o projecto, e a importância que ele dá a alcançar os seus objectivos. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma.</p>				

Formato 19c: Mapa de relações das partes envolvidas			
Força			
Alta			
Média			
Baixa			
	Apoia	Indiferente	Opõe-se Interesse
Legenda do gráfico e comentários:			
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.7 do Manual.) Desenhe o mapa de relações das partes envolvidas. Utilizar formas distintas para diferenciar o tipo de partes envolvidas. Inclua uma legenda com a identificação das partes envolvidas e comentários que esclareçam e complementem o mapa. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto.</p>			

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 21a: Viabilidade da implementação		
Factor	Viável	Não viável
Financiamento disponível		
Mecanismo de implementação proposto		
Existência dos recursos humanos necessários		
Disponibilidade de supervisão técnica		
Cumprimento das normas e regulamentação aplicáveis		
Existência de oposição de partes envolvidas		
Impactos ambientais		
Riscos		
Viabilidade da implementação		
Comentários referentes à viabilidade ou não viabilidade da implementação:		
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.9 do Manual.) Indique para cada um dos factores assinalados se o projecto é ou não viável. Utilize a informação recolhida nos formatos anteriores. Justifique a sua opinião na secção de comentários. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto.</p>		

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 21b: Sustentabilidade da operação		
Factor	Sustentável	Não sustentável
Financiamento disponível		
Existência dos recursos humanos necessários		
Cumprimento das normas e regulamentação aplicáveis		
Participação da comunidade		
Impactos ambientais		
Existência de uma instituição responsável		
Capacidade de gestão e supervisão		
Riscos		
Sustentabilidade da operação		
Comentários referentes à sustentabilidade ou não sustentabilidade da operação:		
Comentários referentes ao encerramento do projecto:		
<p>Instruções: (Mais informação na secção 7.9 do Manual.) Indique para cada um dos factores assinalados, se o projecto é ou não sustentável. Utilize a informação recolhida nos formatos anteriores. Justifique a sua opinião na secção de comentários. Se for o caso, comente os resultados da análise do encerramento do projecto. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto.</p>		

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 25: Fluxo de benefícios directos a preços de mercado											
Benefícios do projecto	Anos										
Totais:											

Instruções:
 Indicar os montantes calculados, multiplicando para cada item o valor da unidade a preços de mercado, indicado no formato 24, pelas quantidades registadas no formato 23, para cada ano do horizonte de avaliação. Se o valor não for constante deve-se aplicar a taxa de crescimento correspondente. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 26: Fluxo de benefícios directos a preços sociais											
Benefícios do projecto	Anos										
Totais:											

Instruções:
 Indicar os montantes calculados, multiplicando para cada item o valor da unidade a preços sociais, indicado no formato 24, pelas quantidades registadas no formato 23, para cada ano do horizonte de avaliação. Se o valor não for constante deve-se aplicar a taxa de crescimento correspondente.
 Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 29: Valoração dos custos directos de investimento e reinvestimento							
Itens de custo de investimento ou reinvestimento		Conceito	Unidade	Valor da unidade a preços de mercado	Impostos ou subsídios	Factor de correção	Valor da unidade a preços sociais
Mão-de-obra nacional	Não qualificada						
	Semi-qualificada						
	Qualificada						
Mão-de-obra estrangeira							
<p>Instruções: (Mais informação no capítulo 9 e na secção 10.3 do Manual.) O objectivo deste formato é valorizar os itens de custo de investimento ou reinvestimento do projecto. Na primeira coluna, liste os custos. Na segunda coluna indique o conceito a que corresponde o custo, nomeadamente: Conceito C1: Utilização de recursos produtivos não comercializáveis internacionalmente Conceito C2: Diminuição do consumo de um bem ou serviço não comercializáveis internacionalmente Conceito C3: Bens ou serviços exportáveis utilizados Conceito C4: Bens ou serviços importáveis utilizados Conceito C5: Bens ou serviços substitutos de importações que deixam de se produzir /gerar Conceito C6: Bens ou serviços exportáveis que deixam de se produzir /gerar Na terceira coluna indicar qual é a unidade a utilizar para a quantificar cada um dos custos. Na quarta, o valor unitário a preços de mercado. Na quinta, os impostos ou subsídios que devem ser descontados do preço de mercado, caso haja correspondência. Na sexta, o factor de correção a utilizar para o cálculo do preço social. E na última, o preço social, que é o preço de mercado menos os impostos ou subsídios (nos casos que haja correspondência), e o dito valor multiplicado pelo factor de correção aplicável. Use mais de uma página, no caso dum horizonte de avaliação de mais de 10 anos. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto.</p>							

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 31: Fluxo de custos directos de investimento e reinvestimento a preços sociais

Bem ou Serviço		Anos											
Mão-de-obra nacional	Não qualificada												
	Semi-qualificada												
	Qualificada												
Totais:													
Instruções													
Indique os montantes calculados, multiplicando, para cada item, o valor da unidade a preços sociais indicado no formato 29, pelas quantidades registadas no formato 28, para cada ano do horizonte de avaliação. Se o valor não for constante, deve-se aplicar a taxa de crescimento correspondente. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.													

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 37: Fluxo de benefícios e custos directos a preços de mercado e cálculo dos indicadores												
Benefícios e custos	Anos											
Benefícios directos totais a preços de mercado (Formato 25)												
Custos directos totais de investimento e reinvestimento a preços de mercado (Formato 30)												
Custos directos totais de operação e manutenção a preços de mercado (Formato 35)												
Fluxo líquido a preços de mercado:												
Indicadores a preços de mercado	Indicadores custo-benefício			Indicadores custo-eficiência								
	VPL	TIR	VAE	VAC	CAE	VAC/VAB						
Outros indicadores a preços de mercado	Nome	Valor	Nome	Valor	Nome	Valor						
Conclusões:												
<p>Instruções: (Veja o capítulo 11 do Manual). Copie os montantes totais anuais calculados nos formatos indicados. Se o projecto for avaliado através de custo-benefício, deve calcular-se os indicadores VPL e TIR. Opcionalmente o VAE, se esta opção se repetir, devendo ser comparada com outra de diferente duração. Se o projecto for avaliado através de custo-eficiência, deve-se calcular o indicador VAC. Se esta opção se repetir, deve ser comparada com outra de diferente duração e o CAE deve ser calculado. Se for preciso conhecer o custo por beneficiário, calcule o VAC/VAB. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.</p>												

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 38: Fluxo de benefícios e custos a preços sociais e cálculo dos indicadores											
Conceito	Anos										
Benefícios directos totais a preços sociais. (Formato 26)											
Custos directos totais de investimento e reinvestimento a preços sociais (Formato 31)											
Custos directos totais de operação e manutenção a preços sociais (Formato 36)											
Benefícios indirectos e externalidades positivas (Formato 42)											
Custos indirectos e externalidades negativas (Formato 43)											
Fluxo líquido a preços sociais:											
Indicadores a preços sociais	Indicadores custo-benefício			Indicadores custo-eficiência							
	VPL	TIR	VAE	VAC		CAE		VAC/VAB			
Outros indicadores a preços sociais	Nome	Valor	Nome	Valor	Nome	Valor	Nome	Valor	Nome	Valor	Valor
Conclusões:											
<p>Instruções: (Veja o capítulo 11 do Manual). Se o projecto for avaliado através de custo-benefício, deve-se calcular os indicadores VPL e TIR. Opcionalmente o VAE, se esta opção se esta opção se repetir, devendo ser comparada com outra de diferente duração. Se o projecto for avaliado através de custo-eficiência, deve-se calcular os indicadores VAC. Se esta opção se repetir, deve ser comparada com outra de diferente duração e o CAE deve ser calculado. E se for preciso conhecer o custo por beneficiário, calcule o VAC/VAB. Não inclua benefícios e custos indirectos e factores externos, excepto no caso em que o seu valor possa ser determinado de forma confiável e a sua consideração mude significativamente o valor dos indicadores. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.</p>											

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 41: Análise de cenários									
Cenário	Variável	Valor base	Valor para o cenário	Indicadores					
				VPL ou VAC	Δ %	VAE ou CAE	Δ %	TIR ou VAC/VAB	Δ %
Optimista moderado									
Pessimista moderado									
Pessimista									

Instruções: (Mais informação no capítulo 11 [Indicadores) e na secção 14.4 [Análise de cenários) do Manual.)
 Na segunda coluna, insira o nome da variável, na segunda anote o valor assumido na avaliação e, na terceira, o valor a utilizar para o cenário. Nas colunas seguintes insira o valor que o indicador adopta e a variação percentual (Δ %) do seu valor em cada cenário. Nas avaliações custo-benefício calcule o VPL e a TIR, e opcionalmente o VAE. Em avaliações custo-eficiência calcule o VAC e o CAE. Opcionalmente o VAC/VAB.
 Se necessário, modifique a distribuição das filas para considerar mais de cinco variáveis num cenário. Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para incorporar mais cenários.

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 42: Fluxo de benefícios indirectos e externalidades positivas a preços sociais											
Conceito	Anos										
Benefício devido a efeitos indirectos.											
Benefícios gerados por impactos ambientais positivos.											
Benefícios gerados por outro tipo de externalidades.											
Totais:											
Metodologia utilizada:											
<p>Instruções (Consulte a secção 9.2.2 e 9.2.3 do manual)</p> <p>Utilize este formato unicamente caso seja possível calcular, de forma confiável, os valores a preços sociais dos benefícios gerados por efeitos indirectos, impactos ambientais positivos ou outras externalidades positivas. Insira os custos totais de cada uma das categorias. Não é preciso calcular todas, apenas aquelas em que existam efeitos e a sua valorização seja possível. Faça uma descrição detalhada das metodologias utilizadas para a valorização.</p> <p>Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.</p>											

ANEXO V: FORMATOS PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO PROJECTO

Formato 43: Fluxo de custos indirectos e externalidades negativas a preços sociais											
Conceito	Anos										
Custo devido a efeitos indirectos.											
Custos gerados por impactos ambientais negativos.											
Custos gerados por outras externalidades.											
Totais:											
Metodologia utilizada:											
<p>Instruções (Consulte a secção 9.2.2 e 9.2.3 do manual)</p> <p>Utilize este formato unicamente caso seja possível calcular, de forma confiável, os valores a preços sociais dos custos devidos a efeitos indirectos, impactos ambientais negativos ou outras externalidades negativas. Insira os custos totais de cada uma das categorias. Não é preciso calcular todas, apenas aquelas em que existam efeitos e a sua valorização seja possível. Faça uma descrição das metodologias utilizadas para a valorização.</p> <p>Utilize uma página para cada uma das alternativas de projecto. Se necessário, use mais de uma para cada alternativa ou para mais anos.</p>											

