



METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO

FUNTTTEL

**Projeto Soluções de Telecomunicações para
Inclusão Digital**

OS 40623

Página em branco

Sumário

1	Introdução.....	7
2	Metodologia.....	9
3	Definição do foco de atuação.....	11
4	Planejamento inicial.....	17
4.1	Levantamento de demanda.....	17
4.2	Dimensionamento da iniciativa.....	23
4.3	Considerações sobre a localização.....	27
5	Levantamento dos serviços de rede de telecomunicações.....	29
5.1	Levantamento de planos, preços e tarifas.....	30
5.2	Análise comparativa dos planos.....	31
5.3	Escolha do pacote de serviço mais adequado.....	31
6	Monitoramento de tecnologias e utilização dos serviços.....	33
7	Exemplo de aplicação da metodologia.....	35
8	Conclusão.....	41
9	Referências bibliográficas.....	43
10	Histórico de alterações do documento consolidado.....	45
11	Execução e aprovação.....	47

Página em branco

Resumo

O objetivo do presente relatório é descrever um método de planejamento de soluções de telecomunicações destinado a orientar os implementadores de iniciativas de inclusão digital na seleção da melhor alternativa entre as diferentes opções de conectividade. Essa seleção deve ser feita em consonância com as características básicas de cada projeto de inclusão digital, tais como o foco de atuação, o dimensionamento e os serviços de rede disponíveis na região. O método proposto consiste na seguinte seqüência de etapas: (i) definição do foco de atuação, que engloba a definição do público-alvo e dos objetivos da iniciativa e, com isso, os serviços a serem oferecidos; (ii) planejamento inicial referente ao levantamento da demanda pelos serviços, ao dimensionamento da iniciativa e à sua localização; (iii) análise técnico-econômica das alternativas de rede de telecomunicações e dos pacotes de serviços oferecidos pelas operadoras, para a escolha da opção mais adequada à iniciativa em questão; (iv) monitoramento do uso e das tecnologias de rede para verificar a necessidade de redirecionar as atividades desenvolvidas pela iniciativa.

Página em branco

1 Introdução

A implementação de uma iniciativa de inclusão digital requer a avaliação de viabilidade e o planejamento da oferta dos serviços. Para isso, é necessário definir o tipo de iniciativa, seus objetivos e público-alvo, bem como levantar a provável demanda pelos serviços e o investimento em equipamentos e serviços de rede, os custos operacionais e as fontes de recursos das quais dependerá a futura iniciativa de inclusão digital.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia de planejamento referente a um aspecto específico desse processo de planejamento e análise da iniciativa como um todo. Trata-se de como proceder para escolher a rede de telecomunicações mais adequada à iniciativa em questão, com base no dimensionamento da oferta de serviços.

Para isso, é apresentado um roteiro para a implementação de iniciativas de difusão do uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) no que diz respeito à seleção da infraestrutura de acesso à internet. Devem ser consideradas algumas características da iniciativa de inclusão digital que se deseja implementar, tais como foco de atuação, demanda, quantidade de terminais, localização, disponibilidade de redes de acesso, velocidade mínima desejada e os planos de serviço oferecidos pelos provedores de rede de acesso.

Na seção 2, é apresentado o panorama geral da metodologia, com uma breve descrição de sua estrutura em etapas. A primeira etapa, que é a definição do foco de atuação da iniciativa, é descrita na seção 3, com base na qual o planejador deve definir o público-alvo da iniciativa, os serviços a serem oferecidos e o formato da iniciativa. A etapa seguinte, de planejamento inicial, é feita tendo por base o foco estabelecido anteriormente e corresponde ao levantamento de informações em campo para a obtenção de estimativas de demanda, dimensionamento e localização da iniciativa. Esses procedimentos encontram-se descritos na seção 4.

Na seção 5, propõe-se um roteiro para a escolha do serviço de rede de telecomunicações que habilita o acesso à internet. O monitoramento das condições de funcionamento da iniciativa e como proceder para readequar seu foco de atuação (objetivos e serviços oferecidos) e recursos de rede de telecomunicações são abordados na seção 6.

Por fim, é apresentado, na seção 7, um exemplo de aplicação da metodologia, com a descrição de uma solução completa de um programa genérico de inclusão digital.

Página em branco

2 Metodologia

Existem inúmeros roteiros para a implementação de iniciativas de inclusão digital, como, por exemplo, o manual de Jensen e Esterhuysen (2001), cuja ênfase está na busca de apoio para a iniciativa junto a integrantes da comunidade, no plano de negócios, nas possibilidades de angariar fundos e no gerenciamento. No entanto, esse manual não aborda a questão da necessidade de avaliar como contratar os serviço de rede de telecomunicações mais adequado para a futura iniciativa.

Essa lacuna pode ser preenchida pela metodologia de planejamento apresentada neste documento, a qual considera a avaliação das alternativas de rede a partir da oferta de serviços e do dimensionamento do conjunto de usuários que serão atendidos.

A seqüência lógica para a escolha da melhor alternativa de serviço de telecomunicações é composta de quatro etapas, esquematizadas na figura 1. Essas etapas são:

- I. Definição do foco de atuação.
- II. Planejamento inicial.
- III. Levantamento e análise dos aspectos relacionados aos serviços e tecnologias de rede de telecomunicações.
- IV. Monitoramento da demanda pelos serviços da iniciativa, das alternativas tecnológicas e dos serviços de rede de telecomunicações.

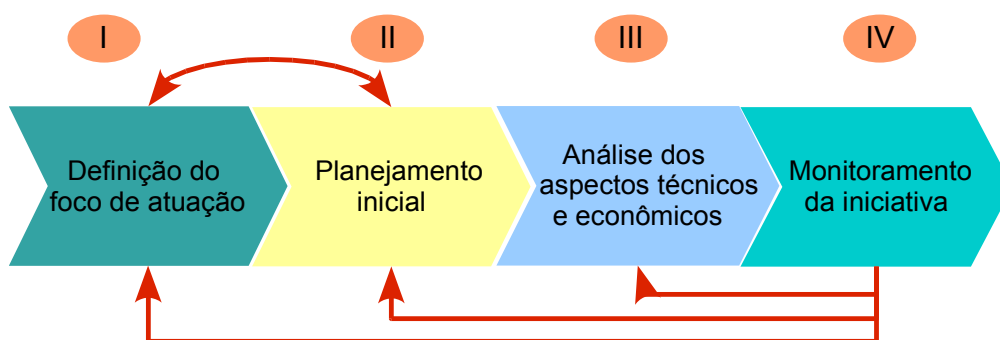


Figura 1: Metodologia de planejamento para a escolha da melhor alternativa de rede de acesso à internet

A interação existente entre as duas primeiras etapas faz parte do processo de aprendizagem para o delineamento da iniciativa. A etapa de monitoramento sistematiza o processo de reavaliação constante das etapas anteriores, incluindo a redefinição de foco, dimensionamento e tecnologias empregadas.

Página em branco

3 Definição do foco de atuação

Uma iniciativa de inclusão digital dedica-se basicamente a prestar serviços relacionados ao acesso a tecnologias de informação e de comunicação ao público. Além da disponibilização de terminais para acesso à internet, é recomendável que o seu planejamento tenha como ponto de partida a definição do foco de atuação e do público-alvo.

O perfil da população a ser atendida é um indicativo das principais barreiras à inclusão digital que deverão ser superadas pelo planejamento da iniciativa, as quais podem ser identificadas a partir dos níveis¹ apresentados na figura 2. Essa associação da futura iniciativa a um ou mais níveis de inclusão digital pode auxiliar na definição dos serviços que deverão ser oferecidos.

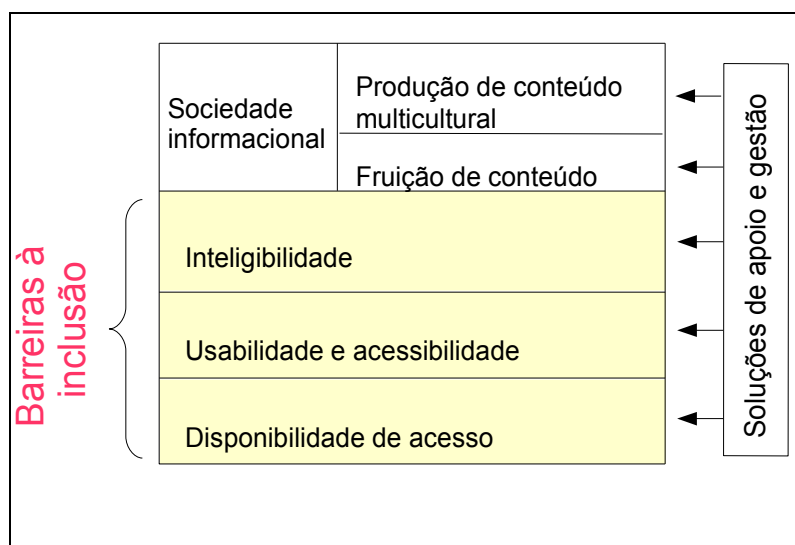


Figura 2: Estrutura de inclusão digital

A ênfase desta metodologia está na primeira barreira, correspondente à disponibilidade de acesso. Seu objetivo é definir como contratar os serviços mais adequados de infraestrutura de telecomunicações que possam suportar o acesso à internet e todos os outros serviços da iniciativa. Esses serviços adicionais estão vinculados aos outros níveis de inclusão digital e podem visar a oferta de:

- Interfaces, recursos e ergonomia adequados à pessoas com necessidades especiais e ao uso em geral de tecnologias digitais (usabilidade e acessibilidade).
- Recursos, monitores e ferramentas para usuários não-alfabetizados, de ferramentas e material lingüisticamente adequados a atividades didáticas, e de cursos de alfabetização digital e de uso das TICs por pessoas com necessidades especiais (inteligibilidade).
- Infra-estrutura de produção e divulgação de conteúdos contextualizados à cultura da comunidade local e treinamento para aquisição pelos usuários de novas habilidades específicas, tais como, administração, marketing, computação, linguagem e comunicação (sociedade informacional).

¹ Extraída de Tambascia *et al.* (2006).

Na tabela 1, são listados alguns exemplos de serviços que poderão ser ofertados por uma iniciativa de inclusão digital.

Tabela 1 - Níveis de inclusão digital e os serviços associados

Níveis de inclusão	Recursos possíveis	Exemplos de serviços associados
Sociedade informacional	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de informação com ferramentas de geração de conteúdo, voltados, por exemplo, para anúncio de vagas de emprego e serviços públicos • Disponibilização de portal próprio da iniciativa para geração de conteúdo local, como notícias relacionadas à comunidade
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização de conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de informação, tais como anúncio de vagas de emprego e informações sobre serviços públicos • Disponibilização de portal próprio da iniciativa para divulgação de conteúdo local, como notícias relacionadas à comunidade
	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento em habilidades específicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de cursos, inclusive profissionalizantes • Oferta de atividades extra-curriculares para estudantes
Inteligibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetização digital 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de cursos de informática básica e de aplicativos gerais, como, por exemplo, de navegadores de internet, de correio eletrônico e de desenvolvimento de <i>sites</i> • Oferta de cursos de aplicativos para lazer, como desenho, animação e jogos
	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento para necessidades especiais 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de cursos para pessoas com deficiências
	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos que atendem usuários não-alfabetizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de cursos para analfabetos
	<ul style="list-style-type: none"> • Monitores que auxiliam usuários 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização de monitores
	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas e material didático linguisticamente adequado 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutoriais para uso de aplicativos • Aplicativos traduzidos para a linguagem local
Usabilidade e acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos que atendam à necessidades especiais (parcial ou total) 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de equipamentos com dispositivos especiais, do tipo teclado em braille e fones de ouvido
	<ul style="list-style-type: none"> • Características que facilitam o uso de tecnologias digitais 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de softwares que convertem texto em fala para deficientes visuais e analfabetos
	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos para adequação quanto à ergonomia 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de facilidades, do tipo rampas de acesso, cadeiras adequadas e iluminação adequada

Níveis de inclusão	Recursos possíveis	Exemplos de serviços associados
Disponibilidade de acesso	• Redes	• Disponibilização de pontos de acesso à internet em banda larga • Disponibilização de telefonia sobre IP (VoIP)
	• Terminais	• Disponibilização de terminais com diversos aplicativos (por exemplo, navegadores, ferramentas de correio eletrônico e OpenOffice) • Disponibilização de impressoras, scanners e fotocopiadoras • Disponibilização de telefones e fax
Apoio e gestão	• Existência e divulgação de informações	• Disponibilização de banco de dados com informações sobre uso da iniciativa e de seus usuários

A escolha dos serviços que serão prestados depende basicamente do público-alvo almejado pela iniciativa. Portanto, o primeiro passo da metodologia passa pela identificação do perfil dos futuros usuários e, para tanto, pode-se utilizar a seguinte lista como referência:

- Pessoas pertencentes às classes C, D e E e que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas com deficiências pertencentes às classes C, D e E.
- Pessoas com deficiências pertencentes às classes C, D e E e que não possuem meio próprio de acesso.
- Analfabetos plenos ou funcionais pertencentes às classes C, D e E.
- Analfabetos plenos ou funcionais pertencentes às classes C, D e E e que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas com deficiências e analfabetos plenos ou funcionais.
- Pessoas com deficiências e analfabetos plenos ou funcionais pertencentes às classes C, D e E que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas pertencentes às classes A e B e que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas com deficiências pertencentes às classes A e B e que não possuem meio próprio de acesso.
- Analfabetos plenos ou funcionais pertencentes às classes A e B e que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas com deficiências e analfabetos plenos ou funcionais pertencentes às classes A e B e que não possuem meio próprio de acesso.
- Pessoas sem interesse por iniciativas de inclusão digital.

Para auxiliar na avaliação das carências do público-alvo na região de abrangência da iniciativa, poderão ser utilizados os diagramas das figuras 3 e 4, que apresentam as exigências mínimas por nível de alfabetização e necessidades especiais em relação às barreiras de inclusão e as respectivas estimativas de dimensionamento por perfil socioeconômico.

Níveis de inclusão digital	Sociedade informacional				
	Inteligibilidade		✗		✗
	Usabilidade e acessibilidade		✗	✗	✗
	Disponibilidade de acesso	✗	✗	✗	✗
		Alfabetizados	Analfabetos (plenos ou funcionais)	Alfabetizados com alguma deficiência	Analfabetos (plenos ou funcionais) com alguma deficiência
■ Perfil genérico de excluídos ■					

Figura 3: Exigências mínimas por nível de inclusão digital

Perfil sócio-econômico da comunidade		■ Perfil genérico de excluídos ■			
		Alfabetizados	Analfabetos (plenos ou funcionais)	Alfabetizados com alguma deficiência	Analfabetos (plenos ou funcionais) com alguma deficiência
	Classes D e E	%	%	%	%
	Classe C	%	%	%	%

Figura 4: Estimativa de dimensionamento por nível socioeconômico

Com o público-alvo selecionado, a etapa de definição do foco de atuação é concluída com a escolha do formato da iniciativa. Como a metodologia apresentada neste documento é voltada para ações de interesse coletivo, são listadas abaixo somente as opções comunitárias de modelos de inclusão digital. Essas opções, classificadas principalmente em função da configuração física, são:

- Quiosque: constituído de um único ponto de acesso, em geral destinado ao uso por um período curto de tempo e localizado em lugares públicos. Seu objetivo principal é de eliminar a primeira barreira à inclusão digital (falta de meios para acesso às TICs).
- Telecentro: normalmente constituído de mais de um ponto de acesso, sem sérias limitações de tempo de uso dos terminais, com oferta de múltiplos serviços e local específico para suas instalações. Os telecentros podem ser classificados nas seguintes categorias:

- Telecentros de acesso: para disponibilização de terminais com acesso à internet, correio eletrônico e aplicativos típicos, tais como editores de texto e planilhas eletrônicas.
- Telecentros com aplicações especiais: com oferta de equipamentos e serviços especiais para usuários que apresentam algum tipo de deficiência.
- Telecentros destinados a treinamentos: com oferta de cursos e aplicações especiais.
- Telecentros em escolas: com formato que privilegia o acesso de estudantes, normalmente é integrado à educação formal e classificado como laboratório de informática.
- Telecentro de governo eletrônico: para prestação de serviços públicos diversos que utilizam intensivamente recursos de TICs. Embora não se tratem de iniciativas com oferta de acesso direto a outros serviços que não de governo, apresentam elevada importância e impacto junto ao público-alvo.

Como o formato pode influenciar diretamente a escolha dos serviços que serão ofertados, o planejamento da iniciativa deve considerar o dimensionamento do espaço, os equipamentos, a localização, os meios de transporte disponíveis na região e as condições de prestação dos serviços (gratuitos e pagos).

Página em branco

4 Planejamento inicial

Uma vez definido o foco de atuação da iniciativa, deve-se fazer um levantamento de demanda para dimensionar seu porte, levando-se em consideração a sua localização e os meios de transporte que poderão atender o público-alvo.

4.1 Levantamento de demanda

A estimativa de demanda, diretamente relacionada aos serviços que serão oferecidos, deve ser obtida por meio de pesquisa realizada em campo. O objetivo é captar a percepção e quantificar a predisposição dos membros da comunidade em usufruí-los. Em alguns casos, ainda pode-se quantificar não só o interesse por algum tipo de serviço pago mas também mapear a sua curva de sensibilidade a preço (interesse vs. preço).

Para especificar a pesquisa, é preciso planejar a abordagem dos assuntos a serem levantados nas entrevistas e a forma das respostas que serão obtidas, o que deve ser consolidado em um questionário. Em seguida, o plano amostral deve ser calculado com base no universo, ou seja, no tamanho do público-alvo. Além dessa informação, o cálculo do tamanho da amostra deve levar em conta um percentual de erro amostral e o nível de significância da estimativa².

Após a realização da pesquisa, a análise dos dados obtidos deve consolidar, no mínimo, a quantidade de indivíduos que declararam interesse em cada serviço, o tempo estimado de utilização, a frequência de utilização e o preço a que se está disposto a pagar. Os quadros a seguir apresentam uma sugestão de passos que poderão ser realizados em uma pesquisa quantitativa.

Tabela 2 - Assuntos a serem abordados e formato das respostas

Enumerar os serviços que serão prestados, conforme definido no foco de atuação	
Serviço 1:	Descrição do serviço 1
Serviço 2:	Descrição do serviço 2
...	
Serviço n:	Descrição do serviço n
Associar a cada serviço	
Serviço 1	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse na utilização • Tempo que a pessoa despenderia na utilização do serviço
Serviço 2	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência de utilização da pessoa • Preferência de horário para utilização do serviço
...	
Serviço n	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição para pagar pela utilização do serviço (quando aplicável) • Disponibilidade de renda mensal para utilização do serviço (quando aplicável) • Motivos pela falta de interesse • Motivos que levariam à não utilização, mesmo tendo declarado interesse • Localização da iniciativa mais adequada à pessoa

² As definições de erro amostral e nível de significância estão apresentadas na tabela 4.

Associar o formato das respostas aos temas a serem tratados ³	
Interesse na utilização de cada serviço	<p>Escala de cinco pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenhum interesse • Pouco interesse • Nem interesse e nem desinteresse • Interesse • Muito interesse
Tempo que a pessoa se dispõe a despender na utilização de cada serviço pelo qual está interessada (quando aplicável)	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 minutos • 30 minutos • 60 minutos, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>
Frequência de utilização de cada serviço	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por mês • 4 vezes por mês • 8 vezes por mês, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>
Preferência de horário	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 6h00 às 12h00 • De 12h00 às 18h00 • De 18h00 às 22h00, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>
Disposição de pagamento pela utilização do serviço (quando aplicável) e limites de preços	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenhum valor • Até R\$ 3,00 por hora de utilização • Até R\$ 5,00 por hora de utilização, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>
Disponibilidade mensal para despender com o serviço (quando aplicável)	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Até R\$ 5,00 por mês • Até R\$ 10,00 por mês • Até R\$ 20,00 por mês, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas e que declararam algum valor na disposição de pagamento pela utilização do serviço.</p>

³ A opção de resposta 'nenhuma das anteriores' deve constar sempre que o conjunto de categorias não compuser 100% das possibilidades de resposta.

Associar o formato das respostas aos temas a serem tratados	
Motivos pela falta de interesse	<p>Enumerar algumas opções de respostas ou deixá-la aberta para que a pessoa responda livremente, com posterior agrupamento de respostas por semelhança.</p> <p>No caso de identificação de opções de resposta, a tabela 3 apresenta alguns possíveis motivos que poderão ser mostrados ao entrevistado.</p> <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que declararem nenhum interesse, pouco interesse, ou nem interesse e nem desinteresse.</p>
Motivos da não utilização, mesmo tendo declarado interesse	<p>Enumerar algumas opções de respostas ou deixá-la aberta para que a pessoa responda livremente, com posterior agrupamento de respostas por semelhança.</p> <p>No caso de identificação de opções de resposta, a tabela 3 apresenta alguns possíveis motivos que poderão ser mostrados ao entrevistado.</p> <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>
Localização da iniciativa mais adequada à pessoa	<p>Enumerar algumas opções, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bairros da região • Perto de locais de conhecimento geral, como rodoviária, correios, escolas, postos de saúde, etc. <p>Obs: Pergunta a ser feita apenas para pessoas que se declararem interessadas ou muito interessadas.</p>

Tabela 3 - Possíveis motivos de desinteresse

Ações	Motivos
1. A pessoa não pretende utilizar a iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso à iniciativa é difícil (por exemplo: problemas de transporte, rota de acesso confusa, falta de dinheiro para o transporte) • Não tem vontade de se deslocar de sua residência até o local da iniciativa • Trabalha em horário comercial e tem dificuldade de seguir até a iniciativa antes ou depois do trabalho • A iniciativa não opera fora do horário comercial • Por medo de violência • Preferência por outras atividades nas horas de lazer • Não sabe utilizar • Não tem vontade de aprender ou se acha incapaz de aprender • Não vê necessidade em acessar • Tem meios próprios de acesso
2. Disposição em ir até o local, porém algumas circunstâncias podem desestimular o uso	<ul style="list-style-type: none"> • Sem ajuda não há estímulo para aprender • Conhece a utilidade e tem vontade de aprender, porém o tempo limitado ou a possibilidade de fila de espera, de pressão por utilização rápida ou de existência de muitas pessoas no local diminuem o interesse pelo uso • Falta de compatibilidade com o provável público do local • Dúvida quanto à qualidade dos serviços disponíveis

A próxima etapa da pesquisa é o planejamento da amostra de pessoas que representa o universo a ser analisado. Os passos para o cálculo da amostra, dado um erro amostral máximo e um determinado nível de significância, são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Planejamento amostral

Método recomendado
<p>Amostra aleatória simples pelas proporções: esse método considera o universo como um único grupo, em que todas as pessoas têm a mesma chance de serem selecionadas para fazerem parte da amostra. Esse método obriga que as possibilidades de respostas sejam formadas por categorias no lugar de respostas livres.</p>
Universo
<p>Definição: número total de pessoas que compõem o público-alvo da iniciativa.</p> <p>Obs: Se a iniciativa for voltada apenas para um público específico (por exemplo, pessoas com deficiências), somente esse tipo de pessoa pode compor o universo e a amostra.</p>
$\text{Universo} = N_{UNIVERSO}$
Parâmetro
<p>Definição: medida a ser estimada.</p> <p>Os parâmetros que serão estimados são as proporções de pessoas respondentes de uma certa categoria em relação a todas as pessoas da amostra (por exemplo, o número de pessoas que responderam que estavam interessadas em utilizar a iniciativa em relação ao total de pessoas que responderam à pesquisa).</p> <p>Obs: Para a estimativa inicial do tamanho da amostra, esse valor deve ser arbitrado como sendo 0,5, pois, com esse valor, a variância da estimativa é máxima. Dessa forma, qualquer que seja o valor real do parâmetro, o tamanho da amostra será sempre adequado.</p>
$\text{Parâmetro} = p = 0,5$
Erro amostral
<p>Definição: medida máxima de quanto a estimativa difere do verdadeiro valor do parâmetro.</p> <p>Um valor aceitável na maioria dos casos é de 0,05 (5%) em torno do valor do parâmetro, porém o tomador da decisão pode optar por ser mais conservador e diminuir o percentual do erro; ou se menos conservador, aumentá-lo.</p>
$\text{Erro amostral} = \epsilon$

Nível de significância
<p>Definição: probabilidade de que a diferença entre a estimativa do parâmetro e seu valor real seja superior ao intervalo dado pelo erro amostral. Esse valor é associado à função densidade de probabilidade Normal ($Z_{[\text{nível de significância}/2]}$).</p> <p>O valor comumente praticado na maioria dos casos é de 5%, porém o tomador da decisão pode optar por ser mais conservador e diminuir esse valor; ou se menos conservador, aumentá-lo. Porém, como ele é associado a uma função densidade de probabilidade, o tomador de decisão deve considerar uma das seguintes opções:</p>
<p>Nível de significância = α</p> <p>$\alpha = 5\% \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$</p> <p>$\alpha = 10\% \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,64$</p> <p>$\alpha = 1\% \Rightarrow z_{\alpha/2} = 2,58$</p>
Cálculo do número de amostra ($n_{AMOSTRA}$)
$n_{AMOSTRA} = \frac{\left[p \times (1 - p) + \left(\frac{\varepsilon}{z_{\alpha/2}} \right)^2 \right] \times N_{UNIVERSO}}{p \times (1 - p) + \left(\frac{\varepsilon}{z_{\alpha/2}} \right)^2 \times N_{UNIVERSO}}$

O número de pessoas que deverão ser entrevistadas deve ser maior ou igual ao tamanho da amostra calculada ($n_{AMOSTRA}$) e a seleção dessas pessoas deve-se dar da forma mais aleatória possível. Após o levantamento de campo (entrevistas), inicia-se a análise dos dados, cujos passos estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Análise de dados da pesquisa

Estimativa da proporção de pessoas que se incluem numa certa categoria	
Para cada serviço ou assunto	$\hat{P}_{(Ki)} = \frac{\text{número de pessoas que responderam categoria}(Ki)}{\text{número total de pessoas da amostra}}$
Intervalo de confiança	
<p>Definição: é o intervalo que, com um determinado grau de confiança (1 - nível de significância), contém o valor do verdadeiro parâmetro.</p>	
IC =	$\hat{P}_{(Ki)} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{P}_{(Ki)}(1 - \hat{P}_{(Ki)})}{(n_{AMOSTRA} - 1)} \times \frac{(N_{UNIVERSO} - n_{AMOSTRA})}{N_{UNIVERSO}}}$

Estimativa do número de pessoas do universo que se incluem numa certa categoria (K _i)		
Para cada serviço ou assunto	$P_{(K_i)} = \hat{p}_{(K_i)} * N_{UNIVERSO}$	
Categorias de interesse por assunto		
Cada letra seguida por um número corresponde a quantidade de respostas referente ao assunto e suas categorias. Os cálculos das estimativas respeitam essa nomenclatura ao longo da descrição do método.		
Interesse na utilização de cada serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse (A1) • Muito interesse (A2) 	$\frac{A1 + A2}{n_{AMOSTRA}}$
Tempo de utilização de cada serviço (quando aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • 15 minutos (B1) • 30 minutos (B2) • 60 minutos (B3) • ... 	$\frac{B1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{B2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{B3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Frequência de visita	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por mês (C1) • 4 vezes por mês (C2) • 8 vezes por mês (C3) • ... 	$\frac{C1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{C2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{C3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Preferência de horário	<ul style="list-style-type: none"> • De 6h00 às 12h00 (D1) • De 12h00 às 18h00 (D2) • De 18h00 às 22h00 (D3) • ... 	$\frac{D1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{D2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{D3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Disposição a pagar pela utilização do serviço (quando aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum valor (E1) • Até R\$ 3,00/h (E2) • Até R\$ 5,00/h (E3) • ... 	$\frac{E1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{E2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{E3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Disponibilidade mensal para utilização do serviço (quando aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • Até R\$ 5,00/mês (F1) • Até R\$ 10,00/mês (F2) • Até R\$ 20,00/mês (F3) • ... 	$\frac{F1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{F2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{F3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Motivos pela falta de interesse	Elencar os motivos mais freqüentes (G1; G2; G3; ...)	$\frac{G1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{G2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{G3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Motivos para a não-utilização, mesmo tendo declarado interesse	Elencar os motivos mais freqüentes (H1; H2; H3; ...)	$\frac{H1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{H2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{H3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$
Localização mais adequada à pessoa	Elencar as localizações mais freqüentes (I1; I2; I3; ...)	$\frac{I1}{n_{AMOSTRA}}; \frac{I2}{n_{AMOSTRA}}; \frac{I3}{n_{AMOSTRA}}; \dots$

O cálculo das estimativas descritas e de seus intervalos de confiança tem o objetivo de quantificar de maneira geral o interesse do público-alvo em relação à iniciativa e os serviços a serem prestados. Além disso, pode indicar possíveis problemas quanto à

aceitação da iniciativa e à sua localização, fornecendo subsídios para definição de estratégias de superação desses problemas.

4.2 Dimensionamento da iniciativa

No próximo passo, devem ser definidas a quantidade de pontos de acesso e a qualidade do serviço de telecomunicações para suporte ao acesso à internet, principalmente quanto à velocidade efetiva da conexão. Esses aspectos devem ser coerentes com o foco de atuação e favorecer ao máximo o aproveitamento da iniciativa pelos usuários.

Para se estimar a quantidade de terminais e pontos de acesso da iniciativa, pode-se utilizar as atividades apresentadas nas próximas duas tabelas, considerando que esse cálculo assume como premissa principal a mínima chance de filas nos períodos de maior movimento.

Tabela 6 - Dimensionamento da iniciativa

Estimativa do horário de maior movimento	
Estimativa dada pelo maior número de respostas em uma categoria. Para uma estimativa mais conservadora, pode-se optar por dimensionar a iniciativa utilizando a categoria de menor número de respostas ou algo entre uma e outra.	$HMM = \text{Categoria de } (Máx\{D1; D2; D3; \dots\})$
Respostas a serem avaliadas no dimensionamento (Filtro de HMM)	
Para a estimativa do número de terminais, considerar apenas as respostas das pessoas que responderam a categoria do HMM. Dessa forma, a base de cálculo passa de número de pessoas interessadas para número de pessoas que responderam a categoria do horário de maior movimento.	
Estimativa do número de pessoas HMM interessadas na iniciativa	
Número de pessoas HMM interessadas (interesse e muito interesse).	$P_{INTER.HMM} = \frac{\text{número de pessoas que selecionaram HMM}}{\text{número total de pessoas da amostra}} * N_{UNIVERSO}$
Estimativa de tempo médio que a pessoa HMM permaneceria na iniciativa	
Estimativa dada pela média ponderada das categorias pelo número de resposta de cada categoria, considerando como total apenas as pessoas HMM interessadas (interesse e muito interesse). (Sempre usar a mesma unidade de tempo).	
$tempo_{MÉDIO.HMM} = \frac{B1_{HMM} * tempo_{B1} + B2_{HMM} * tempo_{B2} + B3_{HMM} * tempo_{B3} + \dots}{B1_{HMM} + B2_{HMM} + B3_{HMM} + \dots}$	

Estimativa da frequência média de uso da pessoa HMM	
Estimativa dada pela média ponderada das categorias pelo número de resposta de cada categoria, considerando como total apenas as pessoas HMM interessadas (interesse e muito interesse). (Sempre usar a mesma unidade de frequência).	
$freq_{MÉDIAHMM} = \frac{C1_{HMM} * freq_{C1} + C2_{HMM} * freq_{C2} + C3_{HMM} * freq_{C3} + \dots}{C1_{HMM} + C2_{HMM} + C3_{HMM} + \dots}$	
Estimativa do tempo total de ocupação dos terminais por unidade de frequência	
Estimativa dada pela multiplicação de pessoas HMM interessadas, tempo e frequência de uso.	
$tempo_{OCUPAÇÃO.HMM} = P_{INTER.HMM} * tempo_{MÉDIO.HMM} * freq_{MÉDIAHMM}$	
Intervalo de tempo do HMM considerando a unidade de frequência utilizada	
Valor do intervalo de tempo dentro do horário de maior movimento (por exemplo: HMM = 18h00 às 22h00, com intervalo _{HMM} = 4 horas ou 240 minutos diários) multiplicado pelo número de dias em funcionamento.	$Intervalo_{HMM} = (\text{horário final do intervalo} - \text{horário inicial do intervalo}) * \text{número de dias da unidade de frequência}$
Estimativa do número de terminais necessários para atender à demanda	
Cálculo de terminais necessários, obtido a partir da divisão do tempo total de ocupação pelo intervalo HMM.	$terminais_{INICIATIVA} = \frac{tempo_{OCUPAÇÃO.HMM}}{intervalo_{HMM}}$

Se for considerada a cobrança pelos serviços, somente as pessoas dispostas a pagar um certo valor por ele podem ser utilizadas nos cálculos. Com isso, é preciso adotar um filtro adicional para a estimativa do número de terminais, conforme apresentado na tabela 7.

Tabela 7 - Dimensionamento da iniciativa considerando preço

Respostas a serem avaliadas no dimensionamento (Filtro de preço)	
Para a estimativa do número de terminais, considerar apenas as respostas das pessoas que pagariam um certo valor pela utilização do serviço. Esse filtro é cumulativo, dado que uma pessoa disposta a pagar o valor mais alto também estará disposta a pagar um valor mais baixo. Dessa forma, para levantar as respostas de cada categoria, deve-se levar em conta as relações a seguir.	
Preço a ser cobrado	<p><i>Categoria do maior preço (E3) ⇒ Respostas das pessoas que selecionaram E3</i></p> <p><i>Categoria do segundo maior preço (E2) ⇒ Respostas das pessoas que selecionaram E3 e E2</i></p> <p>...</p> <p><i>Categoria do menor preço (E1) ⇒ Respostas das pessoas que selecionaram E3, E2 e E1</i></p>

Número de respostas considerando o preço do serviço R\$'X'.	
$Respostas\ V\acute{a}lidas_{R\$,X'} = E3\ ou\ E3 + E2\ ou\ E3 + E2 + E1$	
Estimativa do horário de maior movimento (Filtro de HMM)	
Estimativa dada pelo maior número de respostas em uma categoria de pessoas que pagariam até até um determinado preço pelo serviço. Para uma estimativa mais conservadora, pode-se optar por dimensionar a iniciativa utilizando a categoria de menor número de respostas.	
$HMM_{R\$,X'} = Categoria\ de\ (M\acute{a}x\{D1_{R\$,X'}, D2_{R\$,X'}, D3_{R\$,X'}, \dots\})$	
Estimativa do número de pessoas HMM/R\$'X' interessadas na iniciativa	
Número de pessoas HMM/R\$'X' interessadas (interesse e muito interesse).	$P_{INTER.HMM.R\$,X'} = \frac{n\acute{u}m\acute{o}de\ pessoas\ HMM/R\$,X'}{n\acute{u}m\acute{e}ro\ total\ de\ pessoas\ da\ amostra} * N_{UNIVERSO}$
Estimativa de tempo médio que a pessoa HMM/R\$'X' permaneceria na iniciativa	
Estimativa dada pela média das categorias ponderada pelo número de resposta de cada categoria, considerando como total apenas as pessoas HMM/R\$'X'. (Sempre usar a mesma unidade de tempo).	
$tempo_{M\acute{E}DIO.HMMR\$,X'} = \frac{B1_{HMM.R\$,X'} * tempo_{B1} + B2_{HMM.R\$,X'} * tempo_{B2} + B3_{HMM.R\$,X'} * tempo_{B3} + \dots}{B1_{HMM.R\$,X'} + B2_{HMM.R\$,X'} + B3_{HMM.R\$,X'} + \dots}$	
Gasto mensal médio que as pessoas HMM/R\$'X' estão dispostas a arcar	
Estimativa dada pela média das categorias de gasto mensal ponderada pelo número de resposta de cada categoria, considerando como total apenas as pessoas HMM/R\$'X'.	
$gasto\ mensal_{M\acute{E}DIO.HMMR\$,X'} = \frac{F1_{HMM.R\$,X'} * gasto_{F1} + F2_{HMM.R\$,X'} * gasto_{F2} + F3_{HMM.R\$,X'} * gasto_{F3} + \dots}{F1_{HMM.R\$,X'} + F2_{HMM.R\$,X'} + F3_{HMM.R\$,X'} + \dots}$	
Estimativa da frequência média de uso da pessoa HMM/R\$'X'	
Estimativa dada pela divisão entre o gasto mensal médio e o valor que se pretende cobrar pela hora de utilização do serviço.	$freq_{M\acute{E}DIA.HMM.R\$,X'} = \frac{gasto\ mensal_{M\acute{E}DIO.HMMR\$,X'}}{R\$,X'}$

Estimativa do tempo total de ocupação dos terminais por unidade de frequência	
Estimativa dada pela multiplicação de pessoas interessadas, tempo e frequência de uso.	
$tempo_{OCUPAÇÃO.HMM.R\$'X'} = P_{INTER.HMM.R\$'X'} * tempo_{MÉDIO.HMM.R\$'X'} * freq_{MÉDIA.HMM.R\$'X'}$	
Intervalo de tempo do HMM/R\$'X' considerando a unidade de frequência utilizada	
<p>Valor do intervalo de tempo dentro do horário de maior movimento (R\$'X') (por exemplo: HMM/R\$'X' = 18h00 às 22h00, com intervalo_{HMM.R\$'X'} = 4 horas ou 240 minutos diários) multiplicado pelo número de dias em funcionamento.</p>	$Intervalo_{HMM.R\$'X'} = (\text{horário final do intervalo} - \text{horário inicial do intervalo}) * \text{número de dias da unidade de frequência}$
Estimativa do número de terminais necessários para atender à demanda (R\$'X')	
<p>Cálculo de terminais necessários, obtido a partir da divisão do tempo total de ocupação pelo intervalo HMM.</p>	$terminais_{INICIATIVA.R\$'X'} = \frac{tempo_{OCUPAÇÃO.HMM.R\$'X'}}{intervalo_{HMM.R\$'X'}}$

Quanto à definição da velocidade de conexão, deve-se considerar, além do leque de serviços oferecidos e do número de terminais previstos, a qualidade desejada do serviço de suporte ao acesso à internet (telecomunicações). Fatores como atraso, variação de atraso, disponibilidade do serviço, perda de pacotes e *throughput*⁴ devem ser considerados na especificação da qualidade desejada para a iniciativa. Em geral, o fator mais importante é a taxa de transmissão e, em segundo lugar, o atraso no caso dos serviços com trocas bidirecionais de informações, tais como, voz e vídeo-conferência.

O acesso à internet pode abranger diversas aplicações, como, por exemplo, a leitura de mensagens de correio eletrônico e de sítios, jogos *online*, *trailers* de filmes, arquivos de texto, fotos e figuras, programas e *streaming* de áudio (rádios) e vídeo. Muitos desses serviços exigem uma largura de banda razoável para que a sua qualidade seja assegurada. Por isso, é necessário definir se haverá restrições ou privilégios ao acesso a alguma dessas classes de informação e conteúdo. Quanto maiores as opções ao usuário, maior deve ser a taxa de transmissão contratada.

Para dimensionar uma velocidade adequada às aplicações da iniciativa, pode-se usar de uma maneira conservadora os dados de velocidade mínima por aplicação, conforme os dados da tabela 8.

⁴ *Throughput* é a taxa na qual um computador ou rede envia e recebe dados.

Tabela 8 - Velocidades recomendadas para aplicações de internet

Aplicações	Velocidade mínima recomendada
Acesso a sítios simples (textos e figuras)	56 kbit/s
Acesso a sítios baseados em tecnologia Flash	128 kbit/s
Jogos <i>online</i>	56 kbit/s
Voz	56 kbit/s
<i>Streaming</i> de áudio (rádio)	56 kbit/s
<i>Streaming</i> de vídeo e áudio (¼ de tela)	300 kbit/s
Vídeo-conferência	128 kbit/s
Ensino a distância	500 kbit/s
IPTV (MPEG – 4)	1,5 Mbit/s

Um outro fator que pode afetar a escolha da velocidade é a configuração de uma rede local para a iniciativa. Dependendo do seu porte, a adoção de projetos otimizados permite a redução da largura de banda sem comprometimento da qualidade geral da conexão e da percepção do usuário.

4.3 Considerações sobre a localização

A localização da iniciativa em um município deve levar em conta a facilidade de acesso das pessoas que não possuem meio próprio de transporte. Locais de maior movimento da cidade e com o maior número de linhas de transporte coletivo facilitam tanto a divulgação da iniciativa quanto a frequência de utilização. No entanto, deve-se observar requisitos de acessibilidade para que as pessoas com deficiências não fiquem impedidas de chegar ao local, mesmo que não seja esse o público-alvo da iniciativa. Os resultados da pesquisa de campo, caso feita de maneira correta, o mapeamento da região e das rotas de transporte e a disponibilidade de serviços de telecomunicações fornecem indicações sobre os locais de instalação mais adequados.

Página em branco

5 Levantamento dos serviços de rede de telecomunicações

A escolha do serviço de telecomunicações que será empregado pela iniciativa como suporte ao acesso à internet depende sobretudo da presença de prestadoras de serviços de redes na localidade e da possibilidade de oferta do serviço nos endereços considerados mais adequados ao público-alvo. Por isso, a próxima etapa de planejamento começa com esse tipo de levantamento, tomando-se como base o seguinte conjunto mínimo de serviços de telecomunicações prestados no país:

- Acesso em banda larga via satélite: cuja cobertura é nacional, estando presente em praticamente todas as localidades brasileiras.
- Serviço telefônico fixo comutado (STFC): presente em localidades⁵ com mais de 300 habitantes por meio de acessos individuais, conforme determinado pelo Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU)⁶. Há ainda a opção de terminais de acesso público (TAPs)⁷ a serem instalados em postos de serviços de telecomunicações (PSTs)⁸.
- Serviços locais em banda larga: baseados nas tecnologias ADSL sobre a rede metálica do STFC, *cable modem* sobre as redes de TV a cabo, e MMDS. A tabela 9 apresenta o panorama geral da presença desses serviços nos municípios brasileiros, evidenciando a sua pouca penetração. Ainda é importante lembrar que a disponibilidade de um desses serviços em um dado município não significa cobertura integral da sua área geográfica. No caso do ADSL, há limitações quanto à qualidade dos pares metálicos instalados e à distância do ponto de atendimento à estação telefônica; em relação ao *cable modem*, a iniciativa deve estar dentro da área de cobertura implantada do serviço de TV a cabo; e no caso do MMDS, o atendimento depende do raio de cobertura do transmissor instalado.

Tabela 9 - Presença de algumas redes de acesso banda larga nos municípios brasileiros⁹

Total de municípios	Banda Larga				
	ADSL	Cable modem	ADSL+cable modem	MMDS	ADSL+cable modem+MMDS
5.562	674	92	80	3	2

Uma vez levantados os serviços de telecomunicações disponíveis, suas prestadoras e respectivos preços e tarifas, o próximo passo é fazer uma análise comparativa dos planos e pacotes oferecidos.

⁵ O Decreto nº 4.769, de 27 de junho de 2003, define localidade como “todo lugar do território nacional onde exista aglomerado permanente de habitantes, nos termos e critérios adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE”.

⁶ Aprovado pelo Decreto nº 4.769, de 27 de junho de 2003. As metas de acessos individuais da classe residencial devem ser cumpridas pelas concessionárias do STFC a partir de 1º de janeiro de 2006.

⁷ Segundo o PGMU vigente, TAP é o terminal que permite, a qualquer pessoa, utilizar, por meio de acesso coletivo, o STFC, independentemente de assinatura ou inscrição junto à prestadora, incluindo, ainda, funções complementares que possibilitam o uso do STFC para conexão a provedores de acesso a serviço internet, de livre escolha do usuário, envio e recebimento de textos, gráficos e imagens, por meio eletrônico.

⁸ Segundo o PGMU vigente, PST é um conjunto de instalações de uso coletivo, mantido pela concessionária, dispoendo de, pelo menos, terminal de uso público e terminal de acesso público, e possibilitando o atendimento pessoal ao consumidor.

⁹ Calculado a partir de dados extraídos de Teletime (2006).

5.1 Levantamento de planos, preços e tarifas

Um pacote ou plano de serviço constitui-se basicamente dos seguintes componentes:

- (i) Especificação do tipo de conexão (taxa de transmissão, protocolo de comunicação e qualidade do serviço).
- (ii) Assinatura de serviço cuja linha física de suporte é necessária: STFC para o uso do par metálico (tecnologia ADSL), e TV por assinatura para rede coaxial (tecnologia *cable modem*).
- (iii) Limite de consumo: quantidade de bits de dados recebidos, normalmente especificado em contrato.
- (iv) Formas de pagamento: tarifa ou preço cobrado do assinante¹⁰, cujas partes componentes podem ser do seguinte tipo:
 - Assinatura básica ou mensalidade do serviço de telecomunicações.
 - Custo de consumo tanto de bits quanto de tempo de uso.
 - Taxa de instalação.
 - Aluguel ou custo de aquisição de modem.
 - Assinatura de um provedor de acesso à internet, quando necessário.

A tabela 10 apresenta um modelo de sistematização e comparação de dados dos possíveis pacotes disponíveis de serviços em uma determinada localidade, cujo objetivo é facilitar a seleção e escolha da melhor opção para a iniciativa.

Tabela 10 - Estrutura de custos dos pacotes de serviços de rede de telecomunicações

Prestadora	Pacote ou serviço	Tipo de conexão	Limite de consumo	Tarifa ou preço				Assinatura do provedor de acesso à internet	Total
				Assinatura básica ou mensalidade	Custo do consumo	Taxa de instalação	Aluguel/custo de aquisição de modem		
A	A.1								
	A.2								
B	B.1								
	B.2								
...	...								

¹⁰ Tarifa é o valor cobrado de um assinante de serviço em regime público (caracterizado por concessão pública, universalização e continuidade); e preço, de um serviço em regime privado, cuja regra é a liberdade.

5.2 Análise comparativa dos planos

O cálculo de custo total de um pacote, correspondente à última coluna da tabela 10, deve ser feito conforme a fórmula apresentada na figura 5:

$$\begin{aligned}
 \text{Custo anual por pacote} = & \text{ taxa de instalação +} \\
 & + \text{ custo de aquisição do modem ou } 12^* \text{ aluguel do modem +} \\
 & + 12^* \text{ assinatura básica ou mensalidade +} \\
 & + \text{ taxas de consumo excedente (se for o caso) +} \\
 & + 12^* \text{ estimativa de custo dos pulsos ou minutos de ligações} \\
 & \quad \text{interurbanas (se necessário)} \\
 & + 12^* \text{ mensalidade do provedor de internet (se for o caso)}
 \end{aligned}$$

Figura 5: Custo anual por pacote de serviço de rede de telecomunicações

Como cada pacote de serviço pode ser usado por um ou mais terminais de acesso da iniciativa, é preciso considerar no cálculo do custo final de telecomunicações quantos pacotes serão necessários para suprir todos os computadores que vão ser disponibilizados. Esse cálculo depende do número de terminais da iniciativa e velocidade mínima recomendada de cada terminal, conforme dimensionado na seção 4.2. O cálculo do número de pacotes necessários é mostrado na figura 6. É importante salientar que apenas as opções de pacotes de velocidade maior ou igual à velocidade mínima recomendada é que poderão ser comparadas, visto que as opções de pacotes de menores velocidades não atendem aos requisitos mínimos da iniciativa.

$$\text{Número de pacotes necessários} = \frac{\text{número de terminais} * \text{velocidade recomendada}}{\text{velocidade do pacote}}$$

Figura 6: Número de pacotes necessários para atender os requisitos da iniciativa

Desse modo, o custo total é dado pelo custo anual por pacote (figura 5) multiplicado pelo número de pacotes necessários (figura 6), conforme mostrado na equação da figura 7.

$$\text{Custo total} = \text{custo anual por pacote} * \text{número de pacotes necessários}$$

Figura 7: Custo total do serviço de rede de telecomunicações

5.3 Escolha do pacote de serviço mais adequado

A escolha da melhor alternativa de serviço de telecomunicações deve ser feita em função do menor custo encontrado, desde que sejam garantidas as condições mínimas desejadas pela iniciativa quanto aos seguintes critérios:

- Taxa mínima de transmissão.
- Limite de consumo.
- Qualidade e disponibilidade do serviço.

Página em branco

6 Monitoramento de tecnologias e utilização dos serviços

É importante que a partir do momento em que a iniciativa entre em operação seja monitorado periodicamente um conjunto mínimo de variáveis, conforme lista exibida na tabela 11. A periodicidade recomendada é de cerca três a seis meses, o que deve permitir uma avaliação consistente quanto à validade e à qualidade dos serviços prestados ao público-alvo, inclusive em relação ao serviço de telecomunicações contratado.

Tabela 11 - Variáveis de monitoração a serem periodicamente mensuradas

Informações relativas à utilização dos serviços da iniciativa	Informações relativas aos pacotes de serviço de telecomunicações contratado
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo médio de utilização por usuário • Quantidade de usuários cadastrados • Quantidade diária de usuários que freqüentam a iniciativa • Freqüência dos usuários • Horários de pico • Serviços mais utilizados • Tipos de conteúdos mais acessados • Cursos mais freqüentados • Perfis dos usuários • Percepções dos usuários 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifas/preços atualizados dos pacotes oferecidos • Preços oferecidos por novos pacotes • Novas operadoras de rede/novas tecnologias

A atualização das informações pode ser feita adotando-se procedimentos simples, como os listados a seguir:

- Registros de entrada e saída de usuários, de horários e de tempos de permanência.
- Registros de alunos que freqüentam os cursos disponíveis.
- Registros dos instrutores e monitores dos cursos quanto às principais dificuldades dos alunos/usuários.
- Estatísticas de uso.

Além dessas informações, recomenda-se que sejam levantadas tendências futuras por meio de pesquisa quantitativa junto aos usuários¹¹. Seus resultados podem indicar novas necessidades dos usuários, antecipar demandas e auxiliar no planejamento de novos serviços, com correspondente contratação de novos de serviços de telecomunicações e ampliação da iniciativa.

No caso do surgimento dessas novas demandas do público-alvo, esta etapa de monitoramento pode exigir a reaplicação da metodologia de planejamento, cujos possíveis procedimentos que deverão ser executados estão resumidos na tabela 12.

¹¹ Metodologia de pesquisa similar à apresentada na seção 4.

Tabela 12 - Procedimentos quanto às novas condições de atuação da iniciativa

Fato constatado	Procedimento	Etapas da metodologia a serem replicadas¹²
Mudança dos interesses do público-alvo	Rever os objetivos da iniciativa	Reaplicar a metodologia a partir da etapa I – Definição do foco de atuação
Alteração no volume de demanda pelos serviços	Redimensionar a iniciativa	Reaplicar a metodologia a partir da etapa II – Planejamento inicial
Surgimento de novas tecnologias de rede e novos planos de serviço	Verificar junto às prestadoras de serviço (existentes e novas, se houver) os pacotes oferecidos	Reaplicar a metodologia a partir da etapa III – Análise dos aspectos técnicos e econômicos

¹² Etapas da metodologia referenciadas pela numeração apresentada na figura 1.

7 Exemplo de aplicação da metodologia

A seguir, é descrito o planejamento de uma iniciativa hipotética para exemplificar a aplicação da metodologia proposta.

A) Definição do foco de atuação

O foco de atuação da iniciativa de inclusão digital que se pretende implantar é bastante amplo, com abrangência dos níveis de acesso, de usabilidade e acessibilidade, e de inteligibilidade. Para atingir esse propósito, optou-se pela oferta de boa parte dos serviços apresentados na tabela 1, mesmo que isso não esgote a possibilidade de se disponibilizar outros serviços.

Ao realizar uma análise preliminar do público-alvo, os planejadores constataram que, de fato, há, naquela localidade, um percentual significativo de pessoas com renda disponível muito baixa (classes socioeconômicas D e E), índices elevados de analfabetismo pleno e funcional e baixa alfabetização digital. Como há interesse dos implementadores em alcançar pessoas com necessidades especiais, a forma mais adequada para essa iniciativa é o telecentro de acesso com aplicações especiais, também destinado a treinamentos e com disponibilização de opções de governo eletrônico.

B) Planejamento inicial

Nessa fase, o planejador elabora o questionário da pesquisa quantitativa, realiza o planejamento amostral e dimensiona o número adequado de terminais de acesso da iniciativa.

Tabela 13 - Serviços e assuntos a serem abordados

Serviços e assuntos da pesquisa
Serviço (por simplificação, o exemplo só tratará de um serviço): Acesso irrestrito à internet com aplicações que facilitam o uso de pessoas com necessidades especiais e de analfabetos plenos e funcionais.
Assuntos: Interesse, tempo de permanência, frequência, horário preferido, preço e valor mensal (conforme tabela 2).

Tabela 14 - Planejamento amostral

Universo
Universo = 3000
Parâmetro
Parâmetro = p = 0,5
Erro amostral
Define-se: Erro amostral = 0,05 (5%)
Nível de significância
Define-se: Nível de significância = 5% --> 1,96

Cálculo do número de amostra ($n_{AMOSTRA}$)	
$n_{AMOSTRA} = \frac{\left[0,5 \times (1 - 0,5) + \left(\frac{0,05}{1,96} \right)^2 \right] \times 3.000}{0,5 \times (1 - 0,5) + \left(\frac{0,05}{1,96} \right)^2 \times 3.000} = 340,55 \Rightarrow 341$	

Tabela 15 - Análise de dados da pesquisa

Estimativa da proporção de pessoas interessadas na iniciativa	
<ul style="list-style-type: none"> • Interessada: 120 • Muito interessada: 80 	$\hat{p} = \frac{120 + 80}{341} = 0,59$
Intervalo de confiança	
IC (nível de significância de 5%)	$0,54 \leq \hat{p} \leq 0,64$
Estimativa do número de pessoas interessadas na iniciativa (demanda)	
<ul style="list-style-type: none"> • Pessoas Interessadas e muito interessadas dentre o universo. 	$P_{(INTER)} = 0,59 \times 3.000 = 1.760$

Tabela 16 - Dimensionamento da iniciativa considerando o serviço gratuito

Estimativa do horário de maior movimento	
<ul style="list-style-type: none"> • De 6h00 às 12h00: 30 • De 12h00 às 18h00: 10 • De 18h00 às 22h00: 160 	$HMM = \text{Categoriade}(\text{Máx}\{30; 10; 160\}) = \text{Categoriade}(160) = \text{'De 18h00 às 22h00'}$
Estimativa do número de pessoas HMM interessadas na iniciativa (base: 341)	
$P_{INTER.HMM} = \frac{160}{341} \times 3.000 = 1.410$	
Estimativa de tempo médio que a pessoa HMM permaneceria na iniciativa (base: 160)	
<ul style="list-style-type: none"> • 15 minutos: 16 • 30 minutos: 128 • 60 minutos: 16 	$tempo_{MÉDIO.HMM} = \frac{16 \times 15 + 128 \times 30 + 16 \times 60}{16 + 128 + 16} = 31,5 \text{ minutos/vez}$
Estimativa da frequência média de uso da pessoa HMM interessada (base: 160)	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por mês: 56 • 4 vezes por mês: 72 • 8 vezes por mês: 32 	$freq_{MÉDIA.HMM} = \frac{56 \times 2 + 72 \times 4 + 32 \times 8}{56 + 72 + 32} = 4,1 \text{ vezes/mês}$

Estimativa do tempo total de ocupação dos terminais por unidade de frequência
$tempo_{OCUPAÇÃO.HMM} = 1.410 * 31,5 * 4,1 = 182.102$ minutos
Intervalo de tempo do HMM considerando a unidade de frequência utilizada
$Intervalo_{HMM} = 22h00 - 18h00 = 4$ horas \Rightarrow 240 minutos \Rightarrow 240 * 30 = 7.200 minutos/mês
Estimativa do número de terminais necessários para atender à demanda
$terminais_{INICIATIVA} = \frac{182.102}{7.200} = 25,3 \Rightarrow$ 26 terminais

Tabela 17 - Dimensionamento da iniciativa de serviço pago

Filtro de respostas válidas considerando o preço	
<ul style="list-style-type: none"> Nenhum valor: 80 Até R\$ 3,00/h: 90 Até R\$ 5,00/h: 30 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a cobrança de R\$ 3,00 por hora de utilização (categoria do segundo maior preço).
$Respostas\ válidas_{R\$3,00} \Rightarrow 30 + 90 = 120$	
Estimativa do horário de maior movimento (Filtro HMM de pessoas interessadas) (base: 120)	
<ul style="list-style-type: none"> De 6h00 às 12h00: 24 De 12h00 às 18h00: 16 De 18h00 às 22h00: 80 	$HMM_{R\$3,00} = Categoria\ de\ (Máx\{24;16;80\}) =$ $Categoria\ de\ (80) \Rightarrow$ 'De 18h00 às 22h00'
Estimativa do número de pessoas HMM interessadas que pagariam R\$3,00 (base: 341)	
$P_{INTER.HMM.R\$3,00} = \frac{80}{341} * 3.000 = 690$	
Estimativa de tempo médio que as pessoas HMM/R\$3,00 permaneceriam na iniciativa (base: 80)	
<ul style="list-style-type: none"> 15 minutos: 5 30 minutos: 55 60 minutos: 20 	
$tempo_{MÉDIO.HMM.R\$3,00} = \frac{5*15 + 55*30 + 20*60}{5 + 55 + 20} = 36,6$ minutos/vez	

Gasto mensal médio que as pessoas HMM/R\$3,00 estão dispostas a arcar (base: 80)
<ul style="list-style-type: none"> • Até R\$ 5,00/mês: 45 • Até R\$ 10,00/mês: 30 • Até R\$ 20,00/mês: 5
$gasto\ mensa\ l_{MÉDIO.HMM.R\$3,00} = \frac{45*5 + 30*10 + 5*20}{45 + 30 + 5} = 7,81 \text{ (R \$)}$
Estimativa da frequência média de uso da pessoa HMM/R\$3,00
$freq_{MÉDIA.HMM.R\$3,00} = \frac{7,81}{3,00} = 2,6 \text{ vezes/mês}$
Estimativa do tempo total de ocupação dos terminais por unidade de frequência
$tempo_{OCUPAÇÃO.HMM.R\$3,00} = 690 * 36,6 * 2,6 = 65.660 \text{ minutos}$
Intervalo de tempo do HMM/R\$3,00 considerando a unidade de frequência utilizada
$Intervalo_{HMM.R\$3,00} = 22h00 - 18h00 = 4 \text{ horas} \Rightarrow 240 \text{ minutos} \Rightarrow 240 * 30 = 7.200 \text{ minutos/mês}$
Estimativa do número de terminais necessários para atender à demanda (R\$3,00)
$terminais_{INICIATIVA.R\$3,00} = \frac{65.660}{7.200} = 9,1 \Rightarrow 10 \text{ terminais}$

Nesse exemplo, para evitar congestionamentos de usuários na hora de maior movimento, deveriam ser instalados na iniciativa 26 terminais de acesso gratuito ou 10 terminais com cobrança de R\$ 3,00 por hora de utilização. Contudo, inicialmente, as quantidades de computadores poderiam ser menores, podendo ser feito um reajuste após a primeira etapa de monitoramento da iniciativa.

Quanto à definição da taxa de transmissão, a velocidade mínima recomendada por terminal para um telecentro com acesso ilimitado, sem a oferta de cursos de educação à distância e IPTV, é de 300 kbit/s.

C) Análise técnico-econômica

Os serviços de telecomunicações disponibilizados na localidade por duas prestadoras são apresentados na tabela 18. Cada uma oferece duas opções de pacotes com diferentes velocidades de conexão e sem limitação de consumo de informação. A prestadora Rede 1 exige a contratação de um provedor de acesso à internet e da assinatura de linha telefônica.

Tabela 18 - Estrutura de custos dos pacotes disponíveis de serviços de telecomunicações

Prestadora	Pacote ou serviço	Tipo de conexão (kbit/s)	Limite de consumo	Tarifa ou preço				Assinatura do provedor de acesso à internet	Total/pacote (cf. Tabela 19)
				Assinatura básica ou mensalidade	Custo do consumo	Taxa de instalação	Aluguel/custo de aquisição de modem		
Rede 1	R1.1	2.000	---	1.040	---	50	250	30	
	R1.2	600	---	340	---	50	250	30	
Rede 2	R2.1	1.000	---	600	---	50	150	---	
	R2.2	300	---	200	---	50	150	---	

O cálculo do custo anual por pacote é apresentado na tabela 19; e o da iniciativa completa, com as opções de 26 e 10 terminais e velocidade mínima recomendada de 300 kbit/s, na tabela 20.

Tabela 19 - Cálculo do custo anual por pacote

Pacotes	Cálculo do custo anual por pacote (CA)
R1.1	$CA_{R1.1} = 50 + 250 + 12 \cdot 1.040 + 12 \cdot 30 = 13.140$
R1.2	$CA_{R1.2} = 50 + 250 + 12 \cdot 340 + 12 \cdot 30 = 4.740$
R2.1	$CA_{R2.1} = 50 + 150 + 12 \cdot 600 = 7.400$
R2.2	$CA_{R2.2} = 50 + 150 + 12 \cdot 200 = 2.600$

Tabela 20 - Custo total do serviço de rede para cada opção

Pacotes	Número de pacotes necessários		Custo total do serviço de rede (R\$)	
	26 terminais	10 terminais	26 terminais	10 terminais
R1.1	$26 \cdot 300 / 2.000 = 4$	$10 \cdot 300 / 2.000 = 2$	$13.140 \cdot 4 = 52.560$	$13.140 \cdot 2 = 26.280$
R1.2	$26 \cdot 300 / 600 = 13$	$10 \cdot 300 / 600 = 5$	$4.740 \cdot 13 = 61.620$	$4.740 \cdot 5 = 23.700$
R2.1	$26 \cdot 300 / 1.000 = 8$	$10 \cdot 300 / 1.000 = 3$	$7.400 \cdot 8 = 59.200$	$7.400 \cdot 3 = 22.200$
R2.2	$26 \cdot 300 / 300 = 26$	$10 \cdot 300 / 300 = 10$	$2.600 \cdot 26 = 67.600$	$2.600 \cdot 10 = 26.000$

Para uma iniciativa sem cobrança pelos serviços do telecentro (com 26 terminais), a melhor opção é a do pacote R1.1 oferecido pela prestadora Rede 1 (R\$ 52.560,00); para os serviços pagos (com 10 terminais), o telecentro deve contratar o pacote R2.1 da prestadora Rede 2 (R\$ 22.200,00).

D) Monitoramento de tecnologias e de utilização dos serviços

Os responsáveis pela implantação da iniciativa definiram que a primeira rodada de monitoramento deveria ser feita após seis meses do início de seu funcionamento. Com objetivo de demonstrar o tipo de análise que pode ser feito com essas informações, assume-se neste exemplo que foram coletadas as informações constantes na tabela 21.

--

Tabela 21 - Mudanças verificadas na utilização dos serviços e nos serviços de telecomunicações disponíveis

Variáveis de demanda (demanda)	Mudanças observadas
Tempo médio que os usuários utilizam o acesso à internet	Aumento do tempo médio de uso
Quantidade diária de usuários que freqüentam a iniciativa	Aumento da quantidade de usuários/dia
Fila de espera	O usuário espera em média 1h para usar um terminal
Horários de pico	Sem alteração
Serviços mais utilizados	Acesso à internet
Tipo de conteúdo mais acessado	Jogos <i>online</i> e vídeos
Cursos mais freqüentados	Cursos profissionalizantes e de informática básica
Perfil do público da localidade	Melhora substancial do índice de alfabetização digital
Variáveis tecnoeconômicas	Mudanças observadas
Preços atuais dos pacotes antigos	Adequados
Novas operadoras de rede, serviços e preços/tarifas	Há novos pacotes sendo oferecidos pelas prestadoras novas e já existentes

As variáveis de demanda indicam a necessidade de redimensionar a iniciativa em termos da quantidade de computadores, para redução do congestionamento de usuários, e, por causa do tipo de conteúdo mais acessado, das taxas de transmissão do serviço de telecomunicações contratado. Talvez isso seja decorrência da melhora do índice de alfabetização digital do público-alvo em função da elevada procura pelos cursos de informática básica.

Nesse caso, também pode-se pensar em incrementar os serviços do telecentro, concentrando esforços na redução de barreiras à sociedade informacional por meio da oferta de ensino a distância e de ferramentas de geração e administração de conteúdo local. Em termos de taxas de transmissão, essa decisão pode implicar na especificação de uma velocidade mínima de 500 kbit/s por terminal.

Assim, como houve modificações em praticamente todas as variáveis relevantes, recomenda-se a reaplicação da metodologia de planejamento desde a sua etapa I.

8 Conclusão

O processo de planejamento de uma iniciativa de inclusão digital passa por diversas etapas até que se possa definir o pacote de serviços de telecomunicações mais adequado aos seus objetivos. Dessa forma, é essencial que estabeleça claramente o que realmente se deseja ofertar.

As etapas de definição de foco e planejamento inicial têm essa função. É provável que, no decorrer de suas atividades, sejam feitas diversas reavaliações das necessidades dos cidadãos de uma determinada localidade, fazendo com que o retorno a uma etapa anterior da metodologia seja algo essencial e natural. Esse processo iterativo faz parte da aprendizagem de todo o planejamento da iniciativa e permite que as etapas posteriores sejam suportadas por informações e decisões melhor fundamentadas.

O dimensionamento da iniciativa, a escolha do local de instalação e a contratação da prestação de serviços de telecomunicações passam pelo levantamento em campo da demanda, da infra-estrutura da localidade e das ofertas das prestadoras e suas respectivas áreas de cobertura. Após os cálculos de dimensionamento, baseados no pior caso (hora de maior movimento) é recomendável que se adote uma postura conservadora na definição da quantidade de terminais e taxas de transmissão, adotando-se números inferiores aos calculados.

De qualquer modo, a etapa mais importante do planejamento (que não termina com a montagem da iniciativa) é o monitoramento, cujo processo de aprendizagem deve ser sistematizado para que se obtenha periodicamente dados que permitam a correção de rumos equivocados. Com isso, será possível minimizar desperdícios de recursos no investimento inicial de instalação da iniciativa, pois correções sucessivas podem facilmente corrigir ações subdimensionadas.

Por fim, o interesse pelas iniciativas de inclusão digital pode se restringir somente àquelas pessoas com alguma predisposição ao uso de TICs. É, portanto, necessário que sejam aplicadas algumas ações paralelas para aumentar a atratividade da iniciativa, além daquelas de caracterização do perfil do público-alvo e da infra estrutura integração social (transporte público, escolas, centros culturais, etc.).

Página em branco

9 Referências bibliográficas

JENSEN, M.; ESTERHUYSEN, A. **The Community Telecentre Cookbook for Africa: Recipes for self-sustainability**. Paris: UNESCO, 2001. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001230/123004e.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2006.

TAMBASCIA, C.A.; BONADIA, G.C.; HOLANDA, G.M.; BERALDO, C.T.; CUNHA, C.A.Q.; ÁVILA, I.M.A.; PINTO, J.C.L.; LEMOS, L.M.; LAVELHA, A.C.; FERNANDES, C.R. S.; RIBEIRO, C.F.; BASSETO, F.; ROSSI, J.A.D.; BUENO, J.R.F.; MAGRO, J.C.; BARATTI, L.O.; LOSCILIA, M.B.; FREITAS, M.E.; GIANSANTE, M.; FARIA, P.E.S.; TEIXEIRA, R.C.; RAFAEL, R.M.; ROMANO, R.B.; VINCI, R.; AZEVEDO, S.J.S.; ZANCO NETO, R.A.; DALL'ANTONIA, J.C. **Mapeamento de Soluções**. Projeto Soluções de Telecomunicações para Inclusão Digital – Versão AA. PD.30.12.36A.0003A/RT-01-AA. Campinas: CPqD – Funttel, 2006.

ATLAS BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES. Análise dos mercados de telefonia fixa e móvel, banda larga, infra-estrutura, satélites e TV por assinatura, Teletime. São Paulo: Glasberg, n. 6, 2006.

Página em branco

10 Histórico de alterações do documento consolidado

Data de emissão	Versão	Descrições das alterações realizadas
29/jun/06	AA	Versão inicial
13/set/06	AB	Alterações nas tabelas 6 e 7 da seção 4.2 para detalhamento do método. Alterações no texto da seção 5.2 e inclusão de duas figuras (6 e 7) para detalhamento do método. Alterações no texto e nas tabelas 15, 16, 17 e 20 da seção 7 para detalhamento do método.

Página em branco

11 Execução e aprovação

Elaborado por:

Graziella Cardoso Bonadia
Esther Menezes

Revisado por:

Giovanni Moura de Holanda

Aprovado por:

Juliano Castilho Dall'Antonia
Gerente de Planejamento e Análise

Data da emissão: 14/set/2006