

GESTÃO DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

— na —

REDE E-TEC BRASIL

Clovis Nicanor **KASSICK**

João Henrique Caminhas **FERREIRA**

Luiz Alexandre Rodrigues **VIEIRA**

(Org.)

2015

2

GESTÃO DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

— na —

REDE E-TEC BRASIL

Clovis Nicanor **KASSICK**

João Henrique Caminhas **FERREIRA**

Luiz Alexandre Rodrigues **VIEIRA**

(Org.)

Florianópolis
2015

©NUP NÚCLEO DE PUBLICAÇÃO Universidade Federal de Santa Catarina
Grupo de Pesquisa Científica em EaD – PCEADIS/CNPq da Universidade Federal
de Santa Catarina.

ORGANIZADORES

Clovis Nicanor Kassick
João Henrique Caminhas Ferreira
Luiz Alexandre Rodrigues Vieira

AUTORES

João Henrique Caminhas Ferreira
Luiz Alexandre Rodrigues Vieira
Clovis Nicanor Kassick
Araci Hack Catapan
Laura Vicuña Velasquez
Francisco Houseman Ferreira Maia
Henrique Oliveira da Silva

Editores: Araci Hack Catapan e Carlos Augusto Locatelli

Revisão de texto: Lida Zandonadi, Júlio César Ramos e Maria de Lourdes Ferronha

Revisão Técnica: Dóris Roncarelli e Henrique Oliveira da Silva

Apoio Técnico: Rafaela L. Comarella, Daniel Oltramari, Antonio Roberto de Collo Junior

Projeto gráfico: Luís Henrique Lindner e Juliana Tonietto

Fotografias: Shutterstock

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da Universidade Federal de Santa Catarina

G393

Gestão de Informação e Comunicação na Rede e-Tec Brasil / Organizadores Clovis Nicanor Kassick, João Henrique Caminhas Ferreira, Luiz Alexandre Rodrigues Vieira ; autores do Conteúdo João Henrique Caminhas Ferreira...[et al.] ; organizadores da coleção Araci Hack Catapan, Clovis Nicanor Kassick. – Florianópolis : NUP/CED/UFSC, 2015.
125 p. : il., grafs., tabs. - (Coleção Gestão e Docência em EaD ; 2)

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-87103-90-1 / ISBN da coleção: 978-85-87103-89-5

1. Rede e-Tec Brasil. 2. Educação a Distância. 3. Educação profissional e tecnológica. 4. Educação - Serviços de informação. I. Kassick, Clovis Nicanor. II. Ferreira, João Henrique Caminhas. III. Vieira, Luiz Alexandre Rodrigues. IV. Catapan, Araci Hack. V. Série.

CDU: 37.018.43(81)

Esta obra é resultado de projeto de pesquisa GPCRfII – Metodologia para implementação do Currículo Referência.

Promoção: SETEC/MEC | Financiamento FNDE

Apoio dos Núcleos de pesquisa da UFSC:

Ensino, Pesquisa e Extensão ATELIER TCD / CED

Editoração de texto/NETE/ JOR

Estudos sobre Trabalho e Ensino em Contabilidade NETEC/CSE

Laboratório de Capacitação em Gestão e Docência em EaD LCGD/CED

FNEAD - Fórum Nacional de Educação Profissional Técnica a Distância

Sumário

Apresentação	5
Prefácio	9
1 Visão geral sobre a Rede e-Tec e a educação profissional por EaD.....	13
A comunicação e a educação por EaD	15
A proposta do Guia de Orientação Básica.....	18
A pesquisa realizada	20
O referencial da legislação	26
A Rede e-Tec Brasil.....	27
As concepções de infraestrutura tecnológica	31
A TIC no MEC	35
2 Pesquisa: infraestrutura tecnológica na Rede e-Tec.....	39
Ativos de infraestrutura	39
Estrutura organizacional	41
Infraestrutura tecnológica nos polos de apoio presencial	47
3 Recomendações básicas para infraestrutura tecnológica.....	65
Laboratório de informática	66
Ativos de infraestrutura	77
4 Propostas de inovação tecnológica.....	85
Clusterização na Rede e-Tec.....	85
Projeto Tecnologia para oferta de educação profissional em regiões remotas – EAD Remota.....	90

Considerações finais.....	109
Referências	111
Apêndice.....	115

Apresentação

Os projetos em Educação a Distância (EaD) vêm requerendo cada vez mais políticas e investimentos, tanto por parte das redes públicas, que prospectam uma política de expansão e inclusão, quanto por instituições privadas, que vislumbram uma oportunidade de negócio. A atração maior na Educação a Distância reside na possibilidade de oferta de ensino em escala, destinada à demanda retida, para formação do cidadão.

Segundo o Decreto no 5.622/2005 em seu art. 70:

A educação a distância é a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem ocorre com a utilização de tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (BRASIL, 2005).

A comunicação é, portanto, um dos elementos básicos no processo educacional, especialmente quando se trata de Educação a Distância, na qual as medidas de espaço e tempo tornam-se relativas, principalmente dada a natureza dos meios de comunicação que se utilizam, como a web.

Observar os meios e as condições de informação e comunicação é um fator imprescindível quando se trata de EaD, tanto em relação à diversidade de meios que podem ser utilizados, quanto em relação à mediação pedagógica que pode ser desenvolvida. Uma mediação pedagógica baseada no processo impresso e na oralidade, que é a prática mais costumeira na modalidade presencial, não é suficiente para a implementação de um curso a distância.

As transformações que se fazem necessárias para um processo de informação e comunicação no mundo virtual requerem outros procedimentos e outras performances dos atores, sejam gestores, professores, equipe multidisciplinar, sejam estudantes. A transposição de uma forma de comunicação unidirecional linear para uma forma de comunicação hipertextual é um desafio não só técnico

co, mas implica, também, o âmbito cultural, pois afeta fortemente as relações entre as pessoas quando estas estão mediadas por actantes.

O conceito tradicional de comunicação como um processo de transmissão de mensagens de um emissor para um receptor não dá conta do mundo virtual. A evolução dos modos de comunicação alterou os papéis de emissor e receptor. Os atuais recursos comunicacionais possibilitam aos envolvidos atuarem ao mesmo tempo como emissores e receptores, ou seja, como autores. Os ambientes organizados para a modalidade de Educação a Distância, que operam em rede, precisam ser participativos, transparentes, compartilhados, e isso requer não só uma base tecnológica atualizada, mas uma outra cultura comunicacional. Uma cultura muito mais participativa, ativa tanto no sentido da criação de mensagens, como no sentido da circulação e interpretação e, sem dúvida, uma forma de gestão, mais rápida, precisa e efetiva.

Em consonância com as políticas de expansão de oferta de educação pública e visando atender às demandas da formação profissional, a SETEC tem promovido diversas intervenções no sistema de formação profissional tecnológica. Uma delas é a criação do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), cujo objetivo é ampliar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica.

A Rede e-Tec constitui uma das ações iniciais do PRONATEC e tem desenvolvido ações importantes para a democratização do acesso à educação profissional técnica na modalidade EaD no Brasil. Para garantir a expansão e a inclusão projetada, tem apostado na modalidade a distância para a formação profissional tecnológica; para isso, enfrenta o problema da gestão da comunicação em todas as dimensões de sua organização.

Desde o início do programa de EaD na Educação Profissional Tecnológica a distância, a UFSC tem contribuído com as principais políticas, desenvolvendo projetos de formação continuada de professores e tutores, validação de material didático, pesquisa e avaliação.

O Grupo de Pesquisa em Tecnologias de Informação e Comunicação (GPTIC) faz parte de um projeto de pesquisa maior, denominado Metodologias para implementação do Currículo Referência na Rede e-Tec, GPCR II. Esse projeto é desenvolvido pelo grupo de pesquisa PCEADIS/CNPq, da Universidade Federal de Santa Catarina, com financiamento do FNDE, que reúne oito grupos de pesquisa distribuídos pelo Brasil e integrados pelo Fórum Nacional de Educação Profissional Técnica a Distância (FNEAD). Cada grupo assumiu como objeto de pesquisa uma das dimensões da Gestão e Docência da EaD.

O GPTIC realizou seu trabalho em duas etapas: a primeira foi desenvolvida no período de outubro de 2011 a julho de 2012 e teve como objetivo mapear as condições dos sistemas de informação e comunicação que sustentam a oferta dos cursos de formação profissional de nível técnico na modalidade a distância que compõem a Rede e-Tec. Assim, como orienta a própria metodologia escolhida, o grupo elaborou, metodologicamente, propostas de solução para os principais problemas levantados. Além de identificar o status da infraestrutura organizada para a oferta, seu potencial e limitações, realiza estudos para sugerir alternativas de organização no sentido de potencializar o sistemas de informação e comunicação na Rede e-Tec.

Este estudo apresenta sugestões para os modos de organização, elaboração e disponibilização dos recursos de informação e comunicação que respondem aos desafios mais contundentes levantados na pesquisa.

Esta obra, de caráter mais didático que científico, pode contribuir em todos os níveis de gestão no sentido de assegurar uma política de expansão de oferta sem descuidar da qualidade do processo de ensino e produção científica na Rede e-Tec Brasil, no que diz respeito aos processos de informação e comunicação.

PROF. DRA. Araci Hack Catapan
COORDENADORA GERAL DA PESQUISA

Prefácio

A oferta de cursos na modalidade de EaD é um desafio tanto pela complexidade da gestão e docência quanto por fatores histórico e culturais.

Apesar de pertencerem a esferas de conhecimento distintas, esses domínios de conhecimento se relacionam por intermédio do indivíduo; isso porque, assim como a gestão e a docência em EaD, a cultura se estabelece a partir das interações e relações do indivíduo com o meio em que vive.

Mais do que uma nova forma de gestão e docência, a EaD promove uma mudança cultural. Essa mudança se estabelece, principalmente, pela mediação e interação baseadas em artefatos tecnológicos. Se antes a relação entre aluno e professor acontecia em uma sala de aula, em um horário estabelecido, hoje a tecnologia permite que essa relação transcenda as restrições de espaços e as relações de tempo estabelecidas.

É nesse cenário desafiador que o presente trabalho, realizado pelo grupo de pesquisa do e-Tec/UFSC, coordenado pela profa. Araci Hack Catapan, se destaca como referência sobre infraestrutura tecnológica na Rede e-Tec Brasil, tanto para ações operacionais quanto para ações estratégicas; tanto nas decisões sobre quais soluções utilizar em um Polo de Apoio Presencial ou em um núcleo de EaD quanto na elaboração de projetos e políticas institucionais que viabilizem a oferta de cursos na modalidade de EaD; e, até mesmo, como norteador na proposição de políticas públicas que almejem a formação profissional do cidadão por intermédio da EaD.

Com o propósito de mapear a infraestrutura tecnológica atual da Rede e-Tec para a oferta de cursos no formato EaD e, a partir disso, elaborar sugestões de ações que possam estruturar e melhorar a oferta dos cursos, criando, assim, uma metodologia de implementação do Currículo Referência, o GPCRFLI

aliou a pesquisa de campo a uma elaborada estratégia, transformada no presente guia, que atende tanto quem já oferta EaD quanto quem está iniciando sua oferta.

Ao apresentar a legislação vigente referente à EaD, o texto auxilia na compreensão de como ela permeia o processo de implantação, execução, acompanhamento e avaliação da oferta de EaD; isso porque, nas instituições públicas de ensino, todo o processo de gestão, administrativa ou acadêmica, tem que ser pensado em acordo com a legislação, principalmente no que diz respeito ao que é permitido contratar ou adquirir, ao processo de prestação de contas e à garantia de qualidade de ensino na modalidade EaD.

Além disso, o trabalho é uma memória das ações realizadas pelo GPCRFI e apresenta, claramente, a finalidade das ações de governo que apoiam e fomentam a Educação Profissional Técnica em Nível Médio no país, bem como os resultados e melhorias possíveis a partir dessas ações.

Para facilitar a leitura e a compreensão da pesquisa, o trabalho foi organizado em quatro grandes capítulos.

O primeiro capítulo apresenta uma visão geral sobre a Rede e-Tec Brasil e a educação profissional por meio de Educação a Distância. Levantam-se questões que englobam o processo de comunicação e sua relação com a EaD. A partir disso, apresenta-se a proposta de elaboração do presente Guia de Orientação Básica sobre Infraestrutura Tecnológica e suas possibilidades na Rede. Para entender como a pesquisa se desenvolveu, o capítulo apresenta também a metodologia utilizada, faz uma revisão da legislação pertinente à EaD, apresenta a estrutura organizacional da Rede e-Tec e, por fim, para explicar a parte da infraestrutura tecnológica pertinente ao Ministério da Educação, faz uma revisão conceitual das principais concepções tratadas nessa obra.

O segundo capítulo apresenta os resultados da pesquisa sobre os ativos de infraestrutura tecnológica identificados na estrutura organizacional da Rede

e-Tec, apresentando e descrevendo as funcionalidades dos sistemas de comunicação utilizados pela Rede e-Tec. Apresenta, também, a tabulação dos dados coletados por meio da pesquisa on-line realizada na Rede e finaliza com o diagnóstico estruturado do cenário atual, leitura da realidade.

O terceiro capítulo é a parte principal da proposição do presente Guia. Nesse capítulo apresentam-se as sugestões de infraestrutura tecnológica, fruto da análise e reflexão sobre a leitura da realidade realizada no capítulo anterior. Sugerem-se e indicam-se as principais preocupações que o parceiro responsável pelo Polo de Apoio Presencial deve ter quando da construção ou reforma da sala que irá receber o laboratório de informática e, além disso, indicam-se os ativos de infraestrutura que atendem à realidade posta na leitura de fato.

O quarto capítulo vai além da proposição do próprio guia. Apresenta a proposta de otimização de infraestrutura tecnológica, a clusterização como uma alternativa a ser adotada pelo DTI/MEC e o projeto de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para oferta de educação profissional em regiões remotas, chamado de EaD Remoto. Propõe-se a otimização de infraestrutura tecnológica como estratégia de melhoria da comunicação entre Ministério e instituições ofertantes. Já a tecnologia de EaD Remota poderia ser disponibilizada pelo DTI/MEC para os integrantes da Rede e-Tec Brasil ou para instituições públicas de ensino que ofertam cursos em regiões que apresentam problemas de acesso à internet.

Diante de tal obra, recomenda-se utilizar os resultados apresentados e colocar em prática as recomendações e inovações sugeridas. Até o momento, esse é o processo mais eficiente de melhoria da educação profissional por meio de EaD.

Boa leitura!

PROF. DR. Henrique Oliveira da Silva



Visão geral sobre a Rede e-Tec e a educação profissional por EaD

A educação na modalidade EaD possui algumas características que a diferenciam da educação na modalidade presencial, destacando-se principalmente a hipertextualidade, que extrapola os tradicionais limites de espaço e tempo e altera a relação ensino-aprendizagem. Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tornam-se instrumentos imprescindíveis. Os fatores inovadores dessa modalidade requerem, na sociedade contemporânea, novos mecanismos de educação, outras estratégias pedagógicas, metodológicas e recursos de tecnologias diferenciados (CATAPAN, 2009).

Os programas de educação na modalidade EaD dependem fundamentalmente da infraestrutura tecnológica para seu êxito; porém, na prática, muitos programas ainda não possuem uma infraestrutura suficiente. As diferentes fases de organização e oferta de um curso requerem uma potencialidade de informação e comunicação que depende de políticas e investimentos, os quais precisam ser assegurados.

No contexto dessa pesquisa, tendo como foco central a Rede e-Tec Brasil, pode-se afirmar que os atuais sistemas e serviços de TIC desempenham um papel crucial na coleta, análise, produção e distribuição da informação, indispensável à execução dos projetos e cursos da rede.

Esta obra, que possui caráter mais didático que científico e apresenta sugestões para uma melhor organização da infraestrutura de TCD para a Rede e-Tec Brasil, indicando critérios para sua implementação e uso, tem como objetivo apresentar o levantamento realizado da realidade atual da infraestrutura de TIC, seus componentes e fatores impactantes na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino da Rede e-Tec Brasil, mais especificamente seus cursos e polos de apoio presencial. A partir da análise da realidade, propõe-se elaborar propostas de ações que visem aperfeiçoar essa estrutura, por meio de uma sistematização atualizada em sua organização.

Essa pesquisa é parte integrante do projeto “Concepção e Desenvolvimento de uma Metodologia para a Implementação do Currículo Referência”. Trata-se de uma pesquisa orientada teórico-metodologicamente pela abordagem inspirada na resolução de problemas do Arco de Magueréz. Essa metodologia tem como princípio a observação da realidade, o levantamento dos pontos-chave e sua teorização, seguidos pela definição de hipóteses de solução e sua aplicação à realidade (BERBEL, 2011).

O propósito metodológico dessa pesquisa, embora persiga os critérios científicos, apresenta resultados em uma linguagem mais dialógica para facilitar o entendimento do leitor.

Na primeira etapa, o levantamento dos dados ocorreu por meio de um questionário *on-line* aplicado aos atores envolvidos diretamente na gestão dos cursos da Rede e-Tec Brasil; consideraram-se também os dados obtidos nos sistemas SAAS e SETEC/MEC. Além disso, fez-se uma incursão teórica no “estado da arte” das TICs e da educação na modalidade a distância.

O resultado imediato dessa pesquisa consiste na sistematização de uma leitura das condições da infraestrutura de TIC da Rede e-Tec Brasil, evidenciando suas fragilidades e propondo ações de melhoria que possibilitem uma organização mais sistemática, orgânica e econômica dessa infraestrutura, tendo em vista a implementação do Currículo Referência como instrumento para a melhoria da qualidade dos cursos oferecidos pela referida rede.

A médio e longo prazo, o grupo de pesquisa organizado do Fórum Nacional de Educação Profissional Técnica a Distância (FNEAD) promoveu uma reflexão mais ampla e profunda a respeito da questão da educação profissional técnica na Rede e-Tec Brasil, no que se refere à estruturação de tecnologias como contribuição para consolidar o modelo de Educação a Distância no Brasil.

A comunicação e a educação por EaD

O tradicional conceito de comunicação como um processo de transmissão, mensagens de um emissor para um receptor, já ganhou outras interpretações, provocadas pelos avanços da tecnologia de comunicação digital (OLIVEIRA, 2015).

O novo paradigma supera a dicotomia emissor-receptor, pois torna a comunicação um diálogo em que esses dois papéis se confundem. O receptor não é mais um ator passivo, pode tornar-se também um emissor.

Há que se considerar que a comunicação sofreu transformações inenunciáveis, principalmente com o avanço da internet. Para Silva (2014), talvez seria possível falar na morte do emissor; segundo Lévy (apud Silva, 2014, p. 176), o emissor e o receptor estão mortos, pois o que reina agora é o “emissor-receptor”; dessa forma, “a comunicação sai do estigma da manipulação para entrar na utopia da mediação”.

Para Murray (2003), a sociedade está passando por um longo processo de evolução e estabelecendo convenções para uma efetiva apropriação das diversas ferramentas digitais de comunicação. É preciso, segundo ela, educar para o paradigma do processo que levará, inevitavelmente, à participação de um sujeito de ação. Nos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem se verifica um processo não linear, hipertextual.

Considerando esses avanços e como a EaD é veiculada por ambientes virtuais de ensino-aprendizagem e recursos midiáticos, cada vez mais se acentua a necessidade de um outro modelo de comunicação didática.

A identidade de um indivíduo, de um grupo social ou de uma nação se instituiu pelas formas de comunicação. Quando estas se alternam e se ampliam, alterna-se também a identidade cultural dos indivíduos. Dessa forma, a alteração no modo de comunicação que ocorre com o código digital transforma o modo do ser, do saber e do aprender em todos os sentidos (CATAPAN, 2001).

[...] mediação pedagógica em EaD se desenvolve geralmente de modo mais complexo que o convencional. Trata-se de um processo contínuo que transcorre em múltiplos contextos, requer outras formas de linguagem e outros recursos de comunicação. (CATAPAN, 2010, p. 75).

Nos processos educacionais, o professor deixa de ser o detentor do conhecimento para se tornar um “mediador” entre o sujeito que aprende e o conteúdo a ser aprendido, exercendo uma função básica de comunicador. A mediação do professor promove a interação entre os atores – professores, estudantes e o objeto de conhecimento – estejam eles na posição de receptor ou emissor simultaneamente (OLIVEIRA, 2015).

Faz-se necessário considerar então as condições objetivas de informação e comunicação quando se trata de Educação a Distância e suas implicações no processo pedagógico. As constantes mudanças nos meios de comunicação e, conseqüentemente, na maneira de se comunicar, implicam novos conceitos que estão sendo avaliados e absorvidos por profissionais de todas as áreas do conhecimento, em especial da área de Educação. Percebe-se

ao longo da história, desde quando as sociedades eram exclusivamente orais até os dias de hoje, uma evolução não só nos processos comunicativos como também nos nomes que, com o tempo, elas foram ganhando, como Sociedade da Informação associada à Sociedade do Conhecimento.

Para desenvolver um processo de educação profissional efetivo, faz-se necessário repensar os movimentos cognitivos dos indivíduos imersos no dilúvio de informações. É preciso não só dispor de tecnologia, mas fazer uso potencial desta para uma aprendizagem significativa. Para enfrentar a celeridade das transformações da Tecnologia de Comunicação Digital, a cada onda de transformação as pessoas tendem a ficar submersas; então, é preciso apreender a navegar novamente, superando o desconforto do novo (CATAPAN et al., 2011).

Os recursos tecnológicos utilizados na educação, seja ela a distância ou presencial, precisam de infraestrutura e de uma bússola de navegação.

As técnicas de navegação, os mapas, as bússolas, os Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem podem ser disponibilizados pela educação, desde que o professor sintá-se confortável por navegar neste mundo complexo de terra, de mar, de bits e bytes e, assim, possa inserir os demais. (RONCARELLI, 2012, p. 98).

O essencial, ao pensar nos processos pedagógicos, é o advento de uma modalidade comunicacional em que a informação a ser dada e a ser trocada requer basicamente fatores como interação, participação, cooperação, bidirecionalidade e multiplicidade de conexões.

Pierre Lévy (1993), na obra *Tecnologias da inteligência*, afirma que o pensamento e a convivência ganharam uma nova dimensão com o novo modo de comunicação. O resultado é uma mudança nas relações entre as pessoas, o trabalho e a própria maneira de adquirir conhecimento. É uma alteração radical nas estruturas físicas e intelectuais. A consideração desse entendimento orienta as proposições que se elaboram nessa segunda etapa da pesquisa, ou seja algumas recomendações a respeito da infraestrutura e a utilização da tecnologia de comunicação digital para a EaD.

No Brasil, o desenvolvimento da EAD tem seu início no século XX, em decorrência do iminente processo de industrialização cuja trajetória gerou uma demanda por políticas educacionais que formassem o trabalhador para a ocupação industrial. Dentro desse contexto, a Educação a Distância surge como uma alternativa para atender à demanda, principalmente através de meios radiofônicos, o que permitiria a formação dos trabalhadores do meio rural sem a necessidade de deslocamento para os centros urbanos. A história da educação a distância no Brasil esteve sempre ligada à formação profissional, capacitando pessoas ao exercício de certas atividades ou ao domínio de determinadas habilidades. O ano de 1996 foi um marco importante para toda a educação brasileira, pela criação da Lei no 9.394, sancionada pelo presidente da República. A lei de Diretrizes e Bases (LDB) estabeleceu as diretrizes e bases da educação nacional em seu artigo 80. Esse artigo só veio a ser regulamentado em 2005 pelo Decreto no 5.622. A partir de então, foi possível que as instituições de ensino pudessem desenvolver seus programas e cursos de maneira regulamentada e com alguns parâmetros de qualidade predefinidos.

Percorrendo o histórico da EaD no Brasil, pode-se afirmar que esta teve maior impulso em função dos avanços tecnológicos que possibilitam estender a mediação pedagógica aos polos de apoio presencial. Estes são organizações novas no âmbito da educação e requerem estruturação e gestão diferenciada das práticas convencionais de fazer Educação a Distância, via material impresso ou rádio.

A proposta do Guia de Orientação Básica

Considerando o foco eleito para essa etapa, que é a discussão e teorização dos problemas e propostas de soluções, os estudos apontam para soluções práticas que se expressam melhor como um Guia de Orientação Básica.

O Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), reconhecendo que o país precisa avançar na construção de uma educação profissional de melhor qualidade e extensão nacio-

nal, passou a investir em políticas de Educação a Distância. Uma das principais ações é a criação da Rede e-Tec Brasil, que tem como foco a oferta de cursos técnicos a distância, além de formação inicial e continuada de trabalhadores egressos do ensino médio ou da educação de jovens e adultos.

Para alçar a qualidade dessa modalidade de educação no Brasil a patamares mais elevados, é necessário não só um esforço conjunto dos órgãos mais diretamente vinculados à Educação, mas uma total cooperação entre diferentes setores da sociedade, para que as barreiras existentes sejam superadas.

É nesse conjunto de esforços que se insere o presente estudo, oferecendo um guia de implementação e uso de TIC para a Rede e-Tec Brasil, composto pela descrição de tecnologias de informação e comunicação e sua relação com a EaD.

Esse instrumento pode ser uma ferramenta a mais, que orienta na escolha de oferta de um determinado curso na modalidade EaD e indica quais condições e recursos de informação e comunicação são essenciais. É um guia que pode auxiliar gestores em todas as dimensões: nacional, institucional e local.

A elaboração das proposições em forma de guia tem por objetivo oferecer uma ferramenta prática, simples e aplicável ao contexto identificado na primeira fase deste estudo e se propõe a:

- disseminar o uso de TICs em polos e instituições da rede federal, a fim de melhorar o quadro levantado pela pesquisa em boa parte dos polos de apoio presencial;
- orientar a organização do trabalho dos profissionais que atuam na Rede e-Tec Brasil;
- estimular a disseminação e utilização das TICs pelos profissionais que atuam em EaD: professores, pesquisadores, tutores, técnicos e estudantes, estendendo-se para as populações do entorno dos polos;
- ampliar a produção teórica endereçada à educação na modalidade EaD e ao uso de tecnologia de comunicação digital.

As evidências extraídas da leitura da realidade das condições de infraestrutura de tecnologias implementadas na Rede e-Tec, com vistas à melhoria da educação, indicam que, embora estas pareçam suficientes e disseminadas, a sua utilização carece ainda de adequação e otimização. Não é suficiente apenas dispor dos recursos; é necessário potencializar a sua distribuição.

A tecnologia em si não promove a transformação esperada, mas sim a sua aplicação numa perspectiva educacional comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito à profissão do professor e com a qualidade social da educação. O emprego deste ou daquele recurso tecnológico, de forma isolada e desalinhada com a proposta pedagógica da Rede e-Tec Brasil, não é garantia de melhoria da qualidade da educação. Somente por meio da conjunção de diversos fatores e da inserção da tecnologia no processo pedagógico da rede é possível promover um processo de ensino-aprendizagem de qualidade.

Como proposição de aplicação, esse Grupo de pesquisa oferece um guia ou um roteiro básico sobre quais recursos podem ser disponibilizados e utilizados, e em que condições, para potencializar as ações em EaD. Não se pretende, neste estudo, analisar processos e resultados ainda, pois ele se limita a demonstrar como se dispõe e como está organizado esse setor em relação às políticas e aos incentivos públicos.

A pesquisa realizada

A metodologia escolhida para essa pesquisa tem como sequência da análise dos dados e da teorização a elaboração de propostas e recomendações a serem aplicadas como sugestão de resolução dos problemas levantados.

Desde 2008 a equipe e-Tec/UFSC vem atendendo às solicitações da Coordenação Nacional da Rede e-Tec Brasil, desenvolvendo diversos projetos que contribuem na organização dos processos de gestão, docência e pesquisa, para subsidiar suas demandas.

Este texto é resultado das ações de pesquisa do Grupo de Pesquisa Currículo Referência (GPCRF), cuja ação consistiu na elaboração de uma metodologia de pesquisa para auxiliar na implementação do Currículo Referência na Rede e-Tec Brasil.

O projeto de pesquisa GPCRF I, que precede este, exigiu um esforço considerável no que se refere à elaboração, revisão e análise das congruências necessárias às matrizes curriculares de referência e identificação dos focos de integração horizontal e vertical da organização do Sistema e-Tec Brasil. Portanto, o Currículo Referência é resultado de uma investigação-ação, promovida por meio de uma construção coletiva em âmbito nacional desenvolvida sob a coordenação do grupo de pesquisa PCEADIS/CNPq/UFSC.

Os resultados obtidos pelo GPCRF I estão expressos no documento Currículo Referência para o Sistema e-Tec Brasil: uma construção coletiva, e apontaram para a necessidade de um novo projeto, com vistas à concepção e desenvolvimento de uma metodologia para a implementação do Currículo Referência, congregando gestores e professores atuantes no sistema (CATAPAN et al., 2011).

Na sequência da pesquisa, o grupo desenvolveu o “Projeto de Pesquisa Concepção e Desenvolvimento de uma Metodologia para a Implementação do Currículo Referência” – GPCRF II. Este foi desenvolvido em duas etapas, demandou uma coleta ampla de informações e uma análise profunda e transversal dos programas e objetivos da Rede e-Tec em oito dimensões, quais sejam:

- Gestão Institucional;
- Projetos Pedagógicos dos Cursos;
- Material Didático;
- Educação Profissional de Jovens e Adultos – PROEJA;
- Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Tecnologia e Infraestrutura de Polos;
- Formação Continuada;
- Sistema de Acompanhamento e Avaliação dos Cursos (SAAS).

Para atender a cada uma das dimensões, foram organizados oito subgrupos de pesquisa, sendo que cada um elaborou o seu subprojeto, desenvolveu e apresentou relatórios com análise de dados, inferências e recomendações (CATAPAN; LAFIN; IRIONDO, 2012).

Na primeira etapa da pesquisa, o GPCRF II procedeu à leitura diagnóstica da situação de cada uma das dimensões da Rede e-Tec em seus processos de implementação e possíveis implicações com o Currículo Referência nas práticas dos gestores e dos professores da rede. Os resultados da primeira etapa subsidiaram o desenvolvimento da segunda etapa da pesquisa. Os princípios teórico-metodológicos de pesquisa-ação nortearam a primeira etapa deste trabalho, destacando-se a estratégia da construção coletiva desenvolvida pelo postulado da problematização e aplicação da técnica do Arco de Maguerez, descrita por Neusi Berbel (1998). Essa abordagem se configura por meio da investigação envolvendo os sujeitos atuando nas dimensões analisadas, tanto como pesquisadores como sujeitos da pesquisa.

A referida abordagem consiste em estabelecer procedimentos metodológicos a partir da leitura da realidade, da problematização do campo investigado, da teorização da questão levantada e, como resultado, da proposição de soluções. Após diversos estudos, esse postulado teórico-metodológico foi considerado o mais adequado para a proposição nessa investigação, uma vez que possibilita a reflexão-ação crítica e a proposição de interferências na realidade. Segundo Berbel (1998), essa metodologia consiste em estabelecer um caminho de pesquisa que parte da realidade social, passa pela observação e identificação do problema real, destaca os pontos-chave que norteiam o problema, promove a teorização e/ou fundamentação das questões relativas ao problema, formula a hipótese de solução e conclui com a proposta de resolução do problema aplicável à realidade (Figura 1 – Arco de Maguerez).

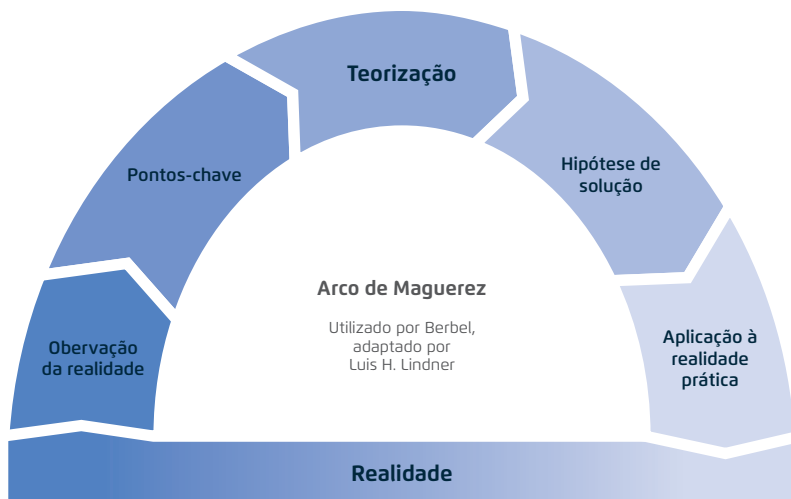


Figura 1 – Arco de Maguerez

Fonte: Berbel (1998)

Este tipo de pesquisa baseia-se no método de resolução de problemas que considera dados quantitativos decorrendo de análises estatísticas e referências qualitativas interpretadas e analisadas sob a perspectiva conceitual. Os procedimentos básicos consideram a leitura de uma prática existente em um determinado universo. O seu reconhecimento passa por um amplo processo de reflexão sobre os problemas delineados, destacando os mais relevantes e transformando-os em objeto de discussão, de interação social e de proposição.

As proposições retornam à realidade em que o problema foi observado, sendo então estruturadas e fundamentadas de modo a orientarem o processo de transformação daquela realidade. Em síntese, trata-se de uma proposta de trabalho transformadora, ativa, reflexiva e reativa, sendo assim também crítica. Além de evidenciar questões-chave, essa metodologia promove a atualização dos envolvidos e os habilita à intervenção ou transformação da realidade.

Definiram-se dois tipos de instrumento para exploração de dados: um questionário eletrônico para coleta de dados dos envolvidos e a análise documental (Apêndice).

Segundo Ludke e André (1986, p. 39), o uso de documentos é apropriado quando a pesquisa supõe estudar o problema a partir “da própria expressão dos indivíduos; ou seja, quando a linguagem dos sujeitos é crucial para a investigação”. O documento pode ratificar e validar informações sobre a natureza do contexto obtidas por outras fontes. Além destas, Gil (2002, p. 45) afirma que

[...] a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, que são em grande número [...] Existem, de um lado os documentos de primeira mão, que não receberam qualquer tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, filmes, fotografias, gravações etc. De outro lado, existem os documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, tais como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas [...].

Os principais documentos analisados foram: Referenciais Curriculares Nacionais para o Ensino Técnico (2001 e 2012), Anais das Conferências de Formação Profissional (2010 e 2012), Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (2008, 2010 e 2013); Currículo Referência (2011), diversas legislações pertinentes à área e os Projetos Pedagógicos aprovados no Edital no 1/2007/ SETEC/MEC.

Paralelamente à análise documental, foi elaborado e aplicado um questionário buscando informações que possibilitaram a comparação de dados entre os instrumentos aplicados, a análise dos documentos e as inferências dos pesquisadores atores. A aplicação do questionário e a coleta de dados foi feita mediante formulário *on-line* enviado aos coordenadores da Rede e-Tec, coordenadores de Curso e coordenadores de Polo de instituições integrantes da Rede (vide Quadro 1). A elaboração, a aplicação do questionário e a organização dos dados em forma de uma análise descri-

tiva foram desenvolvidas por esse grupo e serviu de base para a pesquisa de todas as outras análises e inferências. A diversidade de instituições e polos e a ausência de um base de dados, com informações atualizadas, foram os fatores que delimitaram a população-alvo para a pesquisa. Os questionários customizados foram encaminhados para:

- 43 coordenadores e-Tec
- 136 coordenadores de curso
- 206 coordenadores de Polo.

Destes, obteve-se resposta de:

- 25 coordenadores e-Tec
- 58 coordenadores de curso
- 133 coordenadores de Polo.

O Quadro 1 apresenta a distribuição dos respondentes por região geográfica. apresenta a distribuição dos respondentes por região geográfica.

Quadro 1 – Distribuição dos respondentes por região geográfica X

	População-alvo	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Total de respostas	% de respostas
Coordenadores e-Tec	43	5	4	2	7	7	25	53,5%
Coordenadores de curso	136	12	10	4	20	12	58	42,6%
Coordenadores de Polo	206	15	42	3	29	44	133	64,5%

Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados recebidos foram organizados e analisados em planilhas e disponibilizados em um banco de dados para acesso aos oito grupos de pesquisa.

Cada subgrupo de pesquisa elegeu uma categoria de dados de acordo com o objeto de estudo. O GPTIC focou sua análise nos dados relacionados à infraestrutura de informação e comunicação, informados pelos coordenadores de Polo.

O referencial da legislação

Os “Referenciais de Qualidade para Educação a Distância” e as regulamentações expressas no Decreto no 5.622/2005 e no Aditivo no 6.303/2007 definem e regulamentam a implementação de cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD). Esses documentos básicos evidenciam a necessidade de se definir, mensurar e aplicar de forma adequada a infraestrutura de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tanto nas esferas de gestão administrativa como nas esferas pedagógicas.

[...] caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (BRASIL, 2005).

Os relatórios que descrevem o processo de elaboração do Currículo Referência (CR) para Rede e-Tec Brasil evidenciam que não só para os polos presenciais, mas para todas as dimensões da organização da EaD, a infraestrutura de Tecnologia de Comunicação Digital (TCD) é uma dimensão fundamental (CATAPAN, 2001). Nesse sentido, faz-se necessário mapear a situação atual da infraestrutura disponibilizada para a implementação da Rede e-Tec e suas formas de utilização, na perspectiva de potencializar o uso e garantir a qualidade na oferta dos cursos.

Para atender às exigências de qualidade nos processos pedagógicos devem ser oferecidas e contempladas, prioritariamente, as condições de telecomunicação como videoconferência, correio eletrônico, fóruns, AVA, etc. (BRASIL, 2007).

A Educação a Distância (EaD) se diferencia da educação presencial tradicional por transpor a barreira espaço-tempo entre os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (CATAPAN, 2010).

A Rede e-Tec Brasil, instituída pelo Decreto nº 7.589, de 26/10/2011, tem a finalidade de desenvolver a Educação Profissional e Tecnológica na modalidade de Educação a Distância (EaD), ampliando e democratizando a oferta e o acesso à educação profissional pública e gratuita no país. É uma das ações nacionais do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), o qual foi criado pelo governo federal em 2011 com o objetivo de ampliar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica. A Rede e-Tec constitui, portanto, uma ação do PRONATEC, e é um passo importante para a democratização do acesso à educação profissional técnica na modalidade EaD no Brasil.

A Rede e-Tec Brasil se propõe a atender às necessidades de expansão e inovação na área de Educação Profissional Técnica em nível médio, estendendo a possibilidade de formação e atualização à população que atua ou atuará no mundo do trabalho e não tem acesso a cursos presenciais. Esse desafio demanda a implementação de ações inovadoras em todas as dimensões da gestão e docência na rede.

A Rede e-Tec Brasil

A Rede e-Tec Brasil é constituída por, basicamente, três esferas no nível de execução dos projetos de cursos:

- a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC);
- as instituições ofertantes;
- os polos de apoio presencial.

A Figura 2 – Caracterização da Rede e-Tec Brasil mostra a relação entre as três esferas de execução.

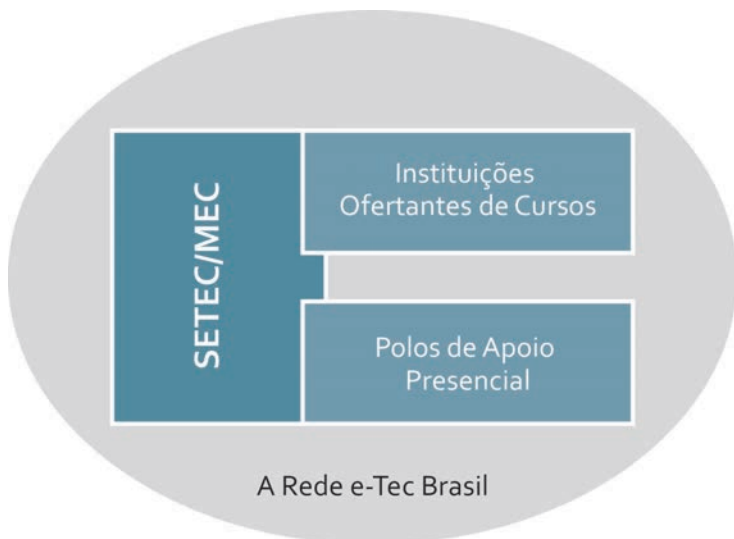


Figura 2 – Caracterização da Rede e-Tec Brasil

Fonte: Elaborada pelos autores

A SETEC

À SETEC compete as definições políticas e o apoio financeiro organizacional da Rede e-Tec em nível nacional. Além disso, compete à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, conforme art. 13 do Decreto nº 7.690, de 2 de março de 2012:

- planejar, orientar, coordenar e avaliar o processo de formulação e implementação da Política de Educação Profissional e Tecnológica;
- promover o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica em consonância com as políticas públicas e em articulação com os diversos agentes sociais envolvidos;

- definir e implantar política de financiamento permanente para a Educação Profissional e Tecnológica;
- promover ações de fomento ao fortalecimento, à expansão e à melhoria da qualidade da Educação Profissional e Tecnológica;
- instituir mecanismos e espaços de controle social que garantam gestão democrática, transparente e eficaz no âmbito da política pública e dos recursos destinados à Educação Profissional e Tecnológica;
- fortalecer a Rede Pública Federal de Educação Profissional e Tecnológica, buscando a adequada disponibilidade orçamentária e financeira para a sua efetiva manutenção e expansão;
- promover e realizar pesquisas e estudos de políticas estratégicas, objetivando o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica;
- desenvolver novos modelos de gestão e de parceria público-privada, na perspectiva da expansão da educação profissional tecnológica;
- estabelecer estratégias que possibilitem maior visibilidade e reconhecimento social da Educação Profissional e Tecnológica;
- apoiar técnica e financeiramente o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica dos sistemas de ensino, nos diferentes níveis de governo;
- estabelecer mecanismos de articulação e integração com os sistemas de ensino, os setores produtivos e demais agentes sociais no que diz respeito à demanda quantitativa e qualitativa de profissionais, no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica;
- acompanhar e avaliar as atividades desenvolvidas pela Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica;
- elaborar, manter e atualizar o catálogo nacional de cursos técnicos e o catálogo nacional de cursos de formação inicial e continuada, no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica;

- estabelecer diretrizes para as ações de expansão e avaliação da Educação Profissional e Tecnológica em consonância com o Plano Nacional de Educação – PNE.

As instituições ofertantes

As instituições ofertantes de cursos são responsáveis pela elaboração e aprovação do projeto pedagógico e a organização didático-pedagógica da oferta dos cursos na rede.

Os polos de apoio presencial

O Decreto nº 5.622, em seu artigo 12, define o Polo de Apoio Presencial como “a unidade operacional, no País ou no exterior, para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e administrativas relativas aos cursos e programas ofertados a distância” (BRASIL, 2005); ou seja, esses polos são organizações regionalizadas que servem para disseminar o curso, oferecendo espaço físico, infraestrutura de informação e comunicação, serviço de tutoria e acompanhamento ao estudante. Em alguns casos específicos, instituições que oferecem os cursos também criam polos de apoio presencial. Isso é possível porque um Polo pode receber, simultaneamente, cursos de instituições ofertantes distintas.

A instalação de um Polo de Apoio Presencial requer parcerias formais em nível de estado ou município e, sobretudo, comunitário. A Figura 3 – Articulação entre entes MEC, IES e governo local para a criação de polos de apoio presencial apresenta as esferas de articulação envolvidas na criação de polos de apoio presencial na Universidade Aberta do Brasil, que serviram de modelo também para a Rede e-Tec.

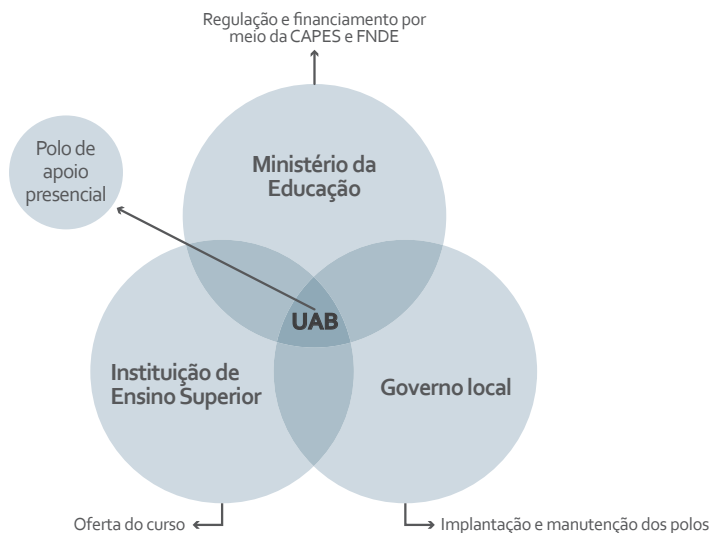


Figura 3 – Articulação entre entes MEC, IES e governo local para a criação de polos de apoio presencial

Fonte: Diana (2015, p. 44)

O Polo deve oferecer uma estrutura física, tecnológica e de pessoal que garanta o atendimento e suporte aos estudantes podendo, também, estender os serviços de informação e comunicação à comunidade do entorno. Nesse sentido, são estudados como nichos de transformação social, para além da formação propriamente dita, pelas transformações que provocam nos locais em que são instalados (DIANA, 2015). Isso porque, além de proporcionar uma oportunidade, para alguns inédita, de formação profissional, a EaD provoca outras transformações de impacto em seu entorno.

As concepções de infraestrutura tecnológica

É fundamental destacar que a infraestrutura tecnológica se sustenta em base de *hardware*, *software* e diversos outros elementos da área de informática e de telecomunicações, para poder oferecer suporte às tecnologias educacionais, e

que, em geral, podem ser divididas em dois grandes grupos, para efeito dessa pesquisa: Ativos de Infraestrutura e Estrutura Organizacional.

Esses dois grupos abrangem os diversos itens de análise que compõem a Rede e-Tec Brasil. No Quadro 2 é possível delinear uma análise desses itens que compõem a infraestrutura de TIC e seu relacionamento com a Rede e-Tec Brasil.

Quadro 2 – TIC e a Rede e-Tec Brasil				
TIC		MEC/SETEC Item A	Ofertantes Item B	Polos Item C
Ativos de infraestrutura	<i>Hardware</i>	A1	B1	C1
	<i>Software</i>	A2	B2	C2
Estrutura organizacional	Sistemas especializados	A3	B3	C3
	Processos de comunicação	Item D		

Fonte: Elaborada pelos autores

Ativos de infraestrutura

Neste grupo constam os diversos elementos de *hardware* e *software* que caracterizam a infraestrutura de TIC propriamente dita.

Hardware

O *hardware* pode ser definido como um termo geral da língua inglesa, originado no Velho Oeste, que se refere a equipamentos como chaves, fechaduras, dobradiças, trincos, puxadores, fios, correntes, material de canalização, ferramentas, utensílios, talheres e peças de máquinas.

Em informática, o conceito de *hardware* indica a parte física de dispositivos computacionais baseados na arquitetura Entrada, Processamento e Saída, conhecida como arquitetura de E/A, do inglês I/O, *Input/Output*, de onde se origina a definição de sistemas BIOS, *Basic Input Output System*. Tais siste-

mas têm, implícita, a capacidade de serem programados por meio de *software*, a parte intangível do sistema conhecido como computador; ou seja, *hardware* é a parte tangível do sistema chamado de computador. Porém, computadores não são somente os *desktops* ou servidores que fazem parte do nosso dia a dia. Qualquer dispositivo computacional, digital ou analógico, que possui interface de entrada capaz de realizar processamento de dados a partir de um *software*, cujos dados processados são enviados para uma interface de saída, é considerado computador e funciona pela relação inerente entre *software* e *hardware*. Nesse conceito, a infraestrutura de rede e dispositivos digitais que possuem o mecanismo de processamento implementado fisicamente, apesar de serem digitais, não são considerados computadores e, portanto, não possuem a relação *hardware/software*; apesar de serem dispositivos digitais físicos, são tratados como artefatos digitais.

Software

O *software* é a parte que contém a lógica volátil do computador, é o conjunto de instruções, programadas pelo ser desenvolvedor, que processam os dados oriundos dos dispositivos de entrada. Toda interação dos usuários de computadores modernos é realizada através do *software*, que é a camada colocada sobre o *hardware* que, assim, transforma o computador em algo útil para o ser humano. São exemplos de software: ambientes virtuais de ensino e aprendizagem (AVEAs), sistemas operacionais, pacotes de aplicativos de escritório, sistemas de mensagens, sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBDs), etc.

Estrutura organizacional

Neste grupo estão os sistemas de *software* especializados, desenvolvidos especificamente para determinados fins, cuja aplicação se restringe a determinadas funções de gestão e de setores específicos das instituições, além de seus processos de comunicação internos e externos. Neste grupo, deve-se definir claramente os processos de gestão utilizados.

Sistemas especializados

Sistemas especializados têm como objetivo o atendimento de requisitos dos clientes a partir da análise específica da demanda de informações, das alternativas de atendimento e dos recursos necessários à sua construção. São exemplos os sistemas de controle de pagamentos de bolsas e sistemas de gestão acadêmica.

Processos de comunicação

Fazem parte dos processos de comunicação o conhecimento e o estudo dos grupos de interesse de uma instituição, o planejamento de práticas de comunicação nos âmbitos interno (comunicação interna) e externo (comunicação externa), a compreensão, escolha e uso de TICs apropriadas, sua implementação e sua contínua avaliação.

Atualmente os estudos sobre processos de comunicação se ampliam e tendem a levar cada vez mais em conta aspectos político-econômicos das instituições, sua inserção em contextos micro e macrosociais, a existência de novas tecnologias de comunicação e as novas configurações das relações com o público.

O processo de comunicação, sob o ponto de vista de sua abrangência, pode ser dividido em: comunicação intraorganizacional, que é o sistema de comunicação que ocorre no nível interno da organização, o qual pode ainda ser subdividido em: comunicação formal e informal.

A comunicação formal é aquela endereçada através dos canais existentes no organograma da organização¹ e derivada da alta administração. A mensagem é transmitida e recebida dentro dos canais formalmente estabelecidos pela instituição ou pela empresa na sua estrutura organizacional. É

¹ Organização – termo utilizado para se referir a todos os tipos de organização, sejam de ordem pública ou privada, sejam instituições, empresas, autarquias etc.

basicamente a comunicação veiculada pela estrutura formal da organização, sendo quase toda feita por escrito e devidamente documentada através de correspondências ou formulários.

A comunicação informal é aquela desenvolvida espontaneamente na estrutura informal e fora dos canais de comunicação estabelecidos pelo organograma, sendo todo tipo de relação social entre os colaboradores.

A comunicação extraorganizacional, por sua vez, é a comunicação que acontece entre duas ou mais organizações distintas. Esse tipo de comunicação está fora do escopo deste trabalho.

A TIC no MEC

No âmbito do Ministério da Educação, a infraestrutura de TIC é gerida pela Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI), segundo o Decreto nº 7.690, de 2 de março de 2012. Uma das ações da DTI foi a criação do Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação (PETI) para execução no biênio 2012-2013.

A DTI do MEC é responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos sistemas de informação que atendam à política educacional do país, contribuindo para a execução de políticas educacionais e auxiliando o Ministério da Educação a beneficiar milhões de estudantes e professores.

De acordo com o art. 7º do Decreto nº 7.690, de 2 de março de 2012, compete à DTI:

- coordenar e supervisionar a elaboração, execução e avaliação das ações relativas ao Plano Diretor de Tecnologia da Informação, no âmbito do Ministério;
- planejar, coordenar, gerir e supervisionar os projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas, comunicação de voz e dados, rede elétrica estabilizada, rede local com e sem fio, infra-

estrutura computacional, serviços de atendimento de informática e demais atividades de tecnologia da informação e comunicação do Ministério;

- estabelecer e coordenar a execução da política de segurança da informação, no âmbito do Ministério;
- definir e adotar metodologia de desenvolvimento de sistemas e coordenar a prospecção de novas tecnologias de informação e comunicação, no âmbito do Ministério;
- promover ações visando garantir a disponibilidade, a qualidade e a confiabilidade dos processos, produtos e serviços de tecnologia da informação e comunicação, no âmbito do Ministério;
- coordenar, supervisionar, orientar, acompanhar e avaliar a elaboração e execução dos planos, programas, projetos e contratações estratégicas de tecnologia da informação e comunicação do Ministério;
- planejar e implementar estratégias de soluções de tecnologia da informação e de comunicação, de acordo com as diretrizes definidas pelo Ministério;
- garantir que os produtos e serviços relativos à tecnologia da informação e comunicação sejam conduzidos de acordo com a legislação pertinente;
- representar institucionalmente o Ministério em assuntos de tecnologia da informação e comunicação;
- assessorar o Comitê de Informação e Informática (COMINF/MEC), oferecendo o apoio técnico e operacional necessário ao seu adequado funcionamento.

Outra importante ação do MEC foi a criação do Comitê Gestor de Tecnologia da Informação, reinstituído pela Portaria nº 909/2008. Esse comitê é constituído por representantes das áreas de TI do(a):

- MEC
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)
- Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Compete ao Comitê Gestor de TI as seguintes ações:

- definição de políticas e diretrizes referentes à tecnologia da informação no âmbito do MEC e demais integrantes do Comitê, com vistas à modernização e racionalização da gestão da TI;
- centralização da coordenação e supervisão da política de TI;
- alinhamento da política de TI do MEC e demais integrantes (FNDE e CAPES);
- alinhamento com o PDE.

Algumas das principais medidas tomadas pelo Comitê, nesse período, foram:

- adoção do SIMEC como ferramenta de acompanhamento de projetos de tecnologia da informação do MEC (Res. nº 03/2007 e nº 02/2008);
- definição de hierarquização no desenvolvimento de sistemas para evitar duplicação, obsolescência e problemas de interface entre sistemas a serem desenvolvidos pelos integrantes do Comitê.

Dessa forma, a DTI se constitui como o principal interlocutor entre o MEC/ SETEC e a Rede e-Tec Brasil, no que tange às suas demandas de sistemas de informação e comunicação.

O foco dessa pesquisa se limita a mapear e analisar condições e fluxos de informação e comunicação na Rede e-Tec Brasil, entre as dimensões de oferta e atendimento ao estudante – coordenação de cursos e polos de apoio presencial – portanto, não contempla uma análise, que pode ser realizada posteriormente, referente às políticas governamentais para a área de TIC do MEC/SETEC.



Pesquisa: infraestrutura tecnológica na Rede e-Tec

Neste capítulo constam os resultados da pesquisa sobre os ativos de infraestrutura tecnológica identificados na estrutura organizacional da Rede e-Tec. Serão apresentadas e descritas as funcionalidades dos sistemas de comunicação utilizadas pela Rede e-Tec bem como a tabulação dos dados coletados por meio da pesquisa *on-line* realizada na Rede. Por fim, será apresentado o diagnóstico estruturado do cenário atual da infraestrutura tecnológica da Rede e-Tec Brasil, também chamada de Leitura da Realidade.

Ativos de infraestrutura

Conforme visto na seção 1.7 – ATIC no MEC –, compete à Diretoria de Tecnologias de Informação do MEC (DTI) o desenvolvimento e manutenção dos sistemas de informação que atendam à política educacional do país e contribuam para a sua execução, incluindo a aquisição de *software* proprietário ou a adoção de *software* livre.

É importante observar que nos últimos anos tem-se verificado um gradual crescimento dos gastos governamentais com TI, destacando-se os realizados pelo governo brasileiro em aquisição e manutenção de *software*. Por outro lado, destaca-se também o direcionamento à adoção de *software* livre pelas instituições governamentais, o que acarreta o não estabelecimento de dependência quanto a fornecedores e conseqüente aprisionamento tecnológico.

Ao adotar *software* proprietário, há grande chance de gerar dependência em relação aos fornecedores especializados, que são os únicos com condições de modificar o código daquele sistema contratado.

Vale destacar que, para esse fim, foi criado, em 12 de abril de 2007, o Portal do Software Público Brasileiro (SPB), que já conta com dezenas de soluções voltadas para diversos setores, conforme explica a charge da Figura 4.



Figura 4 - Portal do Software Público Brasileiro

Fonte: http://www.softwarepublico.gov.br/O_que_e_o_SPB

O que rege o Software Público Brasileiro é a Instrução Normativa nº 1, de 17 de janeiro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos para o desenvolvimento, a disponibilização e o uso do Software Público Brasileiro.

Estrutura organizacional

A Rede e-Tec Brasil tem como suporte alguns sistemas de programas do MEC, vinculados pela autarquia do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), tais como: Sistema de Assistência a Programas e Projetos Educacionais (SAPENET), Sistema Integrado de Monitoramento Execução e Controle do Ministério da Educação (SIMEC) e Sistema de Gestão de Bolsas (SGB), entre outros.

De forma a apresentar um espaço institucional sistematizado, a Rede e-Tec Brasil integra os sistemas num mesmo ponto de acesso, disponibilizando na *web* o portal: <http://redeetec.mec.gov.br>, os sistemas especializados que colaboram com informações, cadastros, atualizações e avaliações relacionadas à educação profissional tecnológica.

Dentre os sistemas, destacam-se: SAPENET, SIMEC, SGB, SISTEC, SAAS, PROINFODATA e o CACIC. Nas seções seguintes será apresentada uma breve explicação sobre a finalidade de tais sistemas especializados no processo de comunicação da estrutura organizacional da infraestrutura tecnológica do MEC para a Rede e-Tec.

SAPENET

O Sistema de Assistência a Programas e Projetos Educacionais (SAPENET) é o responsável pelo suporte automatizado ao processo de cadastramento e análise técnica dos projetos educacionais com liberação de recursos por transferência voluntária. O SAPENET tem como fundamento a disponibilização das ações educacionais de acordo com o disposto nas resoluções do FNDE e secretarias do MEC.

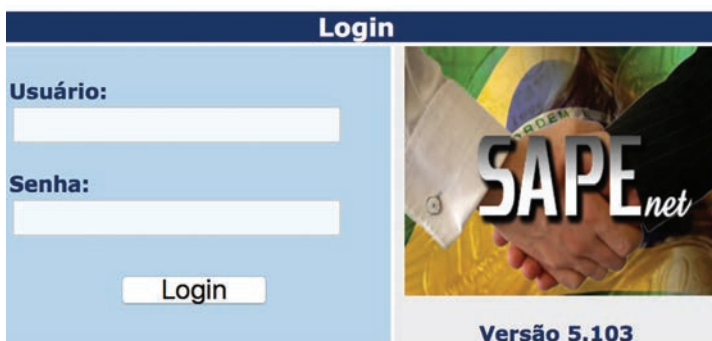


Figura 5 - SAPENET

Fonte: <http://www.fnnde.gov.br/sape/>

SIMEC

O Sistema Integrado de Monitoramento Execução e Controle do Ministério da Educação é um portal operacional e de gestão do MEC que trata do orçamento e monitoramento das propostas *on-line* do governo federal na área da Educação. É no SIMEC que os gestores verificam o andamento dos Planos de Ações Articuladas em suas cidades.

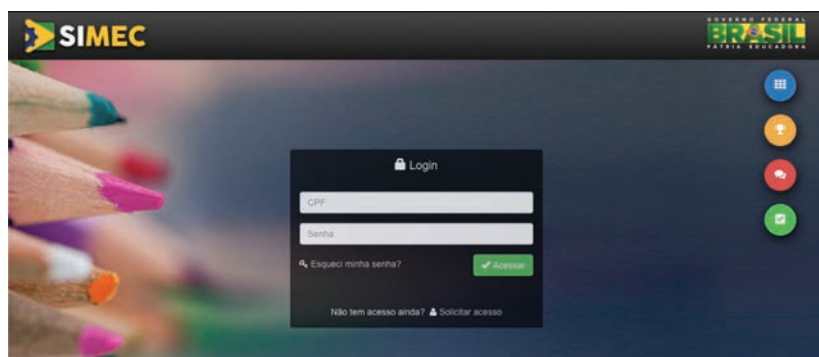


Figura 6 – SIMEC

Fonte: <http://simec.mec.gov.br/>

SGB

O Sistema de Gestão de Bolsas (SGB) é utilizado para gerir bolsas-auxílio fornecidas pelos programas que participam da política de incentivo à educação do governo federal.



Figura 7 – SGB

Fonte: <http://sgb.fnnde.gov.br/>

SISTEC

O Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) é pioneiro e, portanto, inovador no País por disponibilizar, mensalmente, informações sobre cursos técnicos de nível médio, respectivas escolas e estudantes desse nível de ensino.

Caso a escola também ofereça cursos de formação inicial e continuada, o SISTEC apresentará ainda dados referentes aos cursos e aos estudantes dessa oferta de ensino; contudo, é importante ressaltar que os cursos de formação inicial e continuada só serão cadastrados se a escola ofertar ensino técnico de nível médio.



Figura 8 – SISTEC

Fonte: <http://sitesistec.mec.gov.br/>

SAAS

O Sistema de Acompanhamento e Avaliação dos Cursos da Rede e-Tec Brasil (SAAS) foi o primeiro sistema específico para o e-Tec Brasil. Tem como objetivo o acompanhamento dos cursos técnicos do e-Tec, avaliando as dimensões de cursos, disciplinas e polos, e possibilitando, dessa forma, a identificação das potencialidades e fragilidades de oferta de cursos.



Figura 9 – SAAS

Fonte: <http://www.saas.etc.ufsc.br/>

PROINFODATA

O PROINFODATA é um programa de coleta de dados do projeto ProInfo/MEC de inclusão digital nas escolas públicas brasileiras que tem como objetivo acompanhar o estado de funcionamento dos laboratórios ProInfo. Com esse acompanhamento, o MEC e a sociedade poderão ter um retorno sobre o estado de funcionamento dos computadores das escolas públicas brasileiras.

O *software* possui três módulos:

- **Instalação:** permite baixar o pacote de instalação do agente de coleta do sistema.
- **Acompanhamento:** acompanha a situação das máquinas que possuem o agente de coleta instalado.
- **Documentação:** permite a consulta da documentação do sistema.

CACIC

O Configurador Automático e Coletor de Informações Computacionais (CACIC), primeiro *software* público do governo federal, é resultado do Consórcio de Cooperação entre a Secretaria de Logística Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) e a DATAPREV.

Utilizado também pelos governos da Argentina, Venezuela e Paraguai, o CACIC é capaz de fornecer um diagnóstico preciso do parque computacional e disponibilizar informações como o número de equipamentos e sua distribuição nos mais diversos órgãos, os tipos de *software* utilizados e licenciados, configurações de *hardware*, entre outras informações. Também pode fornecer informações patrimoniais e a localização física dos equipamentos, ampliando o controle do parque computacional e a segurança na rede.

Além de ter sido o primeiro *software* público do governo, o CACIC tem a maior comunidade no Portal do Software Público Brasileiro, com mais de 33.600 usuários até março de 2012. Atualmente, o programa está na versão 2.8.

A funcionalidade de Suporte Remoto Seguro (módulo srCACIC), oferecida pelo CACIC, estará presente no novo modelo de funcionamento das estações de trabalho e servidores, com as máquinas sob o domínio .GOV.

Principais funcionalidades:

- coletar informações sobre os componentes de *hardware* instalados em cada computador e disponibilizá-las aos administradores de sistemas;
- alertar os administradores de sistemas quando forem identificadas alterações na configuração dos componentes de *hardware* de cada computador;
- coletar diversas informações sobre os *softwares* instalados em cada computador e disponibilizá-las aos administradores de sistemas;
- identificar diretórios compartilhados considerados inseguros e aplicar as restrições de segurança necessárias;
- coletar informações de patrimônio (PIB, localização, etc.) de cada computador e disponibilizá-las aos administradores de sistemas;
- alertar os administradores quando forem identificadas alterações na localização física do computador;
- permitir aos administradores de sistemas o envio de mensagens administrativas aos usuários de um computador específico ou usuários de um grupo de computadores.

Infraestrutura tecnológica nos polos de apoio presencial

A implementação de uma política inovadora, como a da EaD, em âmbito nacional e em grande escala, requer investimento, acompanhamento e avaliação. Para mapear a leitura dessa realidade das condições da infraestrutura tecnológica na Rede e-Tec Brasil, elegeram-se como foco principal a dimensão que engloba o Polo de Apoio Presencial, por ser esse o elemento novo no sistema.

A fim de estabelecer os indicadores mais significativos quanto à implementação e uso de TICs para a Rede e-Tec Brasil, essa pesquisa teve por objetivo responder à seguinte pergunta: a infraestrutura tecnológica dos polos de apoio presencial da Rede e-Tec Brasil é suficiente para atender com qualidade o processo de informação e comunicação nos cursos da Rede?

A investigação dessa questão se desenvolveu a partir dos seguintes objetivos:

- Definir o papel das TICs na Rede e-Tec Brasil – selecionando assim a infraestrutura e suas formas de organização e utilização de modo significativo e propiciando um panorama para elaborar uma série de recomendações práticas, simples mas efetivas.
- Definir os processos de comunicação – analisando como as TICs são utilizadas nesse contexto pela instituição e quais serviços têm maior criticidade.
- Levantar os principais indicadores de uso de TICs na Rede e-Tec Brasil discriminando os sistemas desenvolvidos e os investimentos na área.
- Elaborar um guia referencial para instalação de infraestrutura básica e uso de TICs buscando uma possível relação entre os indicadores analisados e os parâmetros de qualidade para a educação na modalidade EaD.

Esse estudo se desenvolveu em duas etapas. A primeira etapa, realizada de 2011 a 2012, teve a finalidade de diagnosticar de forma ampla e completa o estado da infraestrutura de TIC da Rede e-Tec Brasil. Realizou-se uma pesquisa no modo *on-line*, cujo resultado consistiu em uma leitura das condições vigentes, à época, da organização e uso da infraestrutura de TICs para a referida Rede.

Também se realizou uma incursão teórica no “estado da arte” das TICs e da educação na modalidade a distância. Para isso, analisaram-se artigos acadêmicos e dados provenientes de portais conceituados como o da Capes e o do MEC, além de outras referências.

No intuito de obter informações atualizadas sobre o tema, consultaram-se relatórios de pesquisa empresarial tais como o da da FGV, de 2012, e do Information Technology Governance Institute (ITGI), de 2011.

Considerou-se como objeto da pesquisa a infraestrutura tecnológica disponibilizada nos polos de apoio presencial da Rede e-Tec Brasil. O público-alvo da pesquisa foram os coordenadores de Curso e de Polo da rede.

Para a coleta de dados, utilizou-se um instrumento *on-line* em forma de questionário, com questões versando sobre a Infraestrutura dos Polos sob a responsabilidade da referida rede.

Com esses instrumentos buscou-se fazer um levantamento de dados sobre os seguintes itens:

- Laboratório de informática
- Laboratório exclusivo para EaD
- Quantidade de computadores nos laboratórios da EaD
- Tempo de uso dos computadores
- Periféricos dos computadores
- Velocidade da internet
- Existência de rede sem fio
- Quantidade de lousa digital (*smart board*)

- Projetor multimídia,
- Suporte técnico local.

Dados coletados

Os dados coletados possibilitaram uma leitura representativa da situação da infraestrutura de TIC para a oferta de Educação Profissional Técnica na modalidade a distância da Rede e-Tec Brasil.

Dos 133 questionários respondidos, conforme a tabulação apresentada no Quadro 1, como pode ser visto na Figura 10 – Distribuição de respostas obtidas por região, 44 respostas (32%) foram da Região Sul, 42 respostas (32%) da Região Nordeste, 29 respostas (22%) da Região Sudeste, 15 respostas (11%) da Região Norte e apenas três respostas (2%) da Região Centro-Oeste. A Região Sul tem a maior quantidade de polos e teve, também, o maior número de respostas.

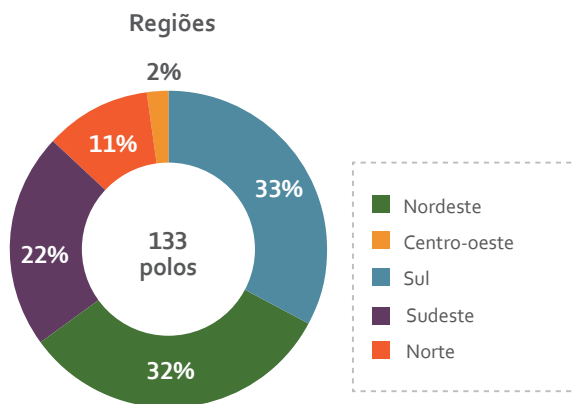


Figura 10 – Distribuição de respostas obtidas por região

Fonte: Elaborada pelos autores

Considerando a concentração dos pesquisadores e a divulgação da pesquisa, pode-se dizer que a Região Sul e a Região Nordeste foram as mais participativas; porém, intriga o pouco índice de respondentes da Região Centro-Oeste em todas as categorias, o qual somou apenas oito respostas.

Fica aqui uma indagação a ser respondida posteriormente.

Além das transformações relacionadas à formação profissional, o Polo de Apoio Presencial apresenta uma estrutura física, tecnológica e de pessoal que oferece atendimento e suporte adequado aos estudantes baseado em laboratório de informática. A gestão desses laboratórios é o desafio mais acentuado que se levanta nesse estudo. A maioria dos polos tem os equipamentos, mas está necessitando de projetos de gestão da infraestrutura e dos processos de informação e comunicação.

Dos coordenadores de Polo, conforme mostra a Figura 11 – Laboratório de informática, 114 (86%), de um total de 133, confirmam que os laboratórios de informática atendem à necessidade dos estudantes em termos de qualidade de computadores, recursos e em relação ao ambiente em que estão instalados. Desses, 10% responderam possuir laboratório, mas que não atendem às necessidades básicas. Essas indicações dos coordenadores de polos não foram confirmadas ainda pela indagação junto aos estudantes. Essa é uma outra fase da pesquisa.

Destaca-se que nenhum dos respondentes declarou não ter laboratório de informática, mas um dado interessante é que 4% deram como resposta a opção “outros”. Pela orientação dada na coleta, entende-se que o respondente não possui Polo, mas utiliza laboratório em outro espaço e domínio.

Laboratório de Informática

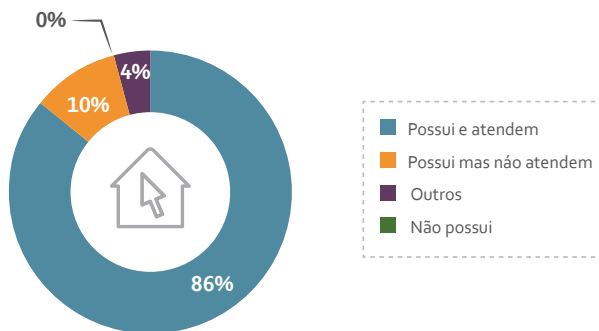


Figura 11 – Laboratório de informática
Fonte: Elaborada pelos autores

Outra informação coletada, conforme pode ser visto na Figura 12 – Laboratório exclusivo para EAD, é que, do total dos laboratórios de informática que os polos possuem, 133, a grande maioria, ou seja, 59%, possuem laboratórios de informática de uso exclusivo para os cursos em EaD, 38% são de uso compartilhado com outros cursos ou com a instituição parceira e apenas 2% utilizam o laboratório de informática em outro ambiente da comunidade.

Laboratório Exclusivo EAD

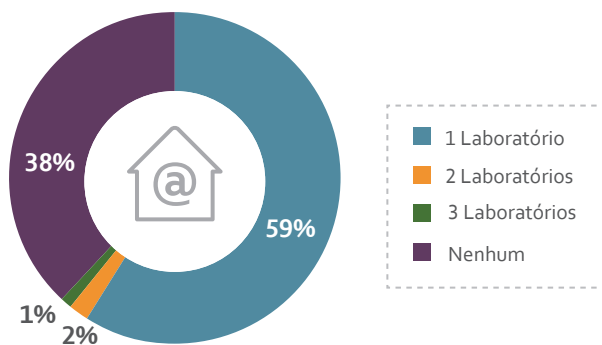


Figura 12 – Laboratório exclusivo para EAD

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando a realidade brasileira, esses indicadores são minimamente satisfatórios, pois a recomendação de qualidade de EaD destaca a importância de que todos os polos possuam laboratórios de informática exclusivos, para minimizar as dificuldades de acesso, que acontecem quando o laboratório é compartilhado com outros cursos presenciais, limitando o processo de informação e interação entre as diversas instâncias organizacionais e o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Quanto ao número de equipamentos (Figura 13 – Quantidade de equipamentos por laboratório), 50% dos coordenadores de Polo afirmaram que possuem entre dez e vinte computadores nos laboratórios de informática.

Computadores por laboratório EaD

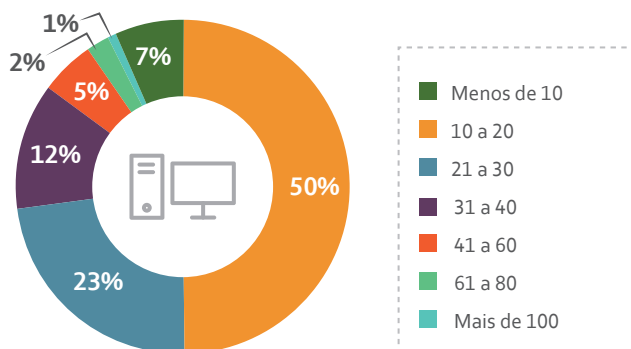


Figura 13 – Quantidade de equipamentos por laboratório

Fonte: Elaborada pelos autores

Inicialmente parece um bom resultado, mas levando em consideração a quantidade de estudantes não só da Rede e-Tec Brasil mas também de outros cursos de EAD que frequentam o Polo, esse número é insuficiente. O referencial de qualidade indica para cada 25 estudantes, no mínimo, 12 computadores; o ideal seria, para cada turma de 25 estudantes, 25 computadores. A experiência confirma essa indicação – o número desejável é em torno de 25 computadores, considerando que as turmas de EAD da Rede e-Tec Brasil chegam a ter em média cinquenta estudantes. Então o número levantado pela pesquisa indica que em relação a quantidade de equipamentos por estudante a rede está deficiente.

Nessa etapa, o principal foco foi verificar se os computadores desses laboratórios estavam obsoletos ou não. A norma geral é que a vida útil e produtiva de um computador perante as novas tecnologias e aplicações que surgem no mercado gira em torno de três a cinco anos no máximo. Um dado¹ importante foi perceber, conforme mostra a Figura 14 – Idade dos computadores, que 12% confirmaram que os computadores tinham menos de um

¹ Os dados correspondem ao ano de 2012.

ano, 9% com até um ano, e que 26% declararam ter computadores com no máximo dois anos, seguidos de 23% com no máximo três anos. Ao se somarem os percentuais entre menos de um ano até três anos, teremos 70% dos atuais computadores nos polos da Rede e-Tec Brasil com boa qualidade de uso. Surpreendeu perceber que 9% possuem computadores com mais de cinco anos de uso, que não atendem a demandas tecnológicas exigidas pelo mercado.

Tempo de Uso de Computadores

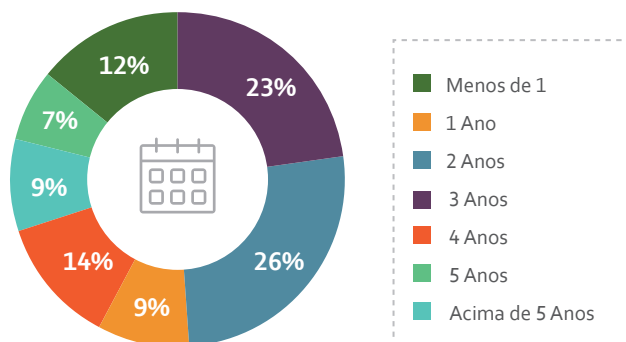


Figura 14 – Idade dos computadores

Fonte: Elaborada pelos autores

Essa etapa da pesquisa buscou também verificar os recursos multimídia que os computadores dos laboratórios da Rede e-Tec Brasil possuem diante dos novos recursos de transmissão, por exemplo: *streaming* de áudio e vídeo, que cada vez mais possibilitam, em tempo real, a interação entre professores, tutores e estudantes nos polos.

Periféricos dos computadores

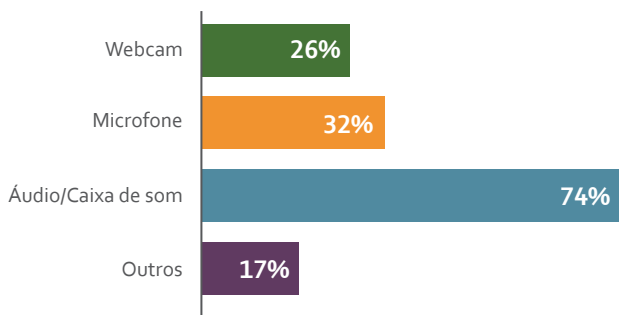


Figura 15 – Periféricos dos computadores

Fonte: Elaborada pelos autores

Inicialmente quantificou-se os periféricos, e as respostas dos coordenadores indicam, como pode ser visualizado na Figura 15 – Periféricos dos computadores, que 74% dos computadores possuem recursos de recepção de áudio, 32% possuem microfone, que permitem que os estudantes consigam se comunicar, por exemplo, com o tutor e com o professor a distância, não só através de *chat*, mas também através de comunicação direta e verbal pelos microfones. É importante verificar que 26% afirmaram ter *webcam*, o que possibilita uma interação visual muito mais amigável.

Na modalidade de Educação a Distância, a internet é um dos principais e, em alguns dos casos, o único meio pelo qual se estabelece uma comunicação contínua com os polos e com os estudantes, especialmente aqueles mais distantes das instituições ofertantes de cursos.

Identificou-se uma constatação preocupante na medida da velocidade da internet ou largura de banda (taxa de transmissão) que conectam os polos à internet. A Figura 16 – Velocidade da internet mostra que, no total, dos 133 coordenadores de Polo, 43% declararam ter conexão com a internet menor ou igual a 512Kbps, o que na prática não permite que os estudantes possam fazer uso desse meio de forma satisfatória para atender às necessidades mínimas de comunicação entre os atores do processo.

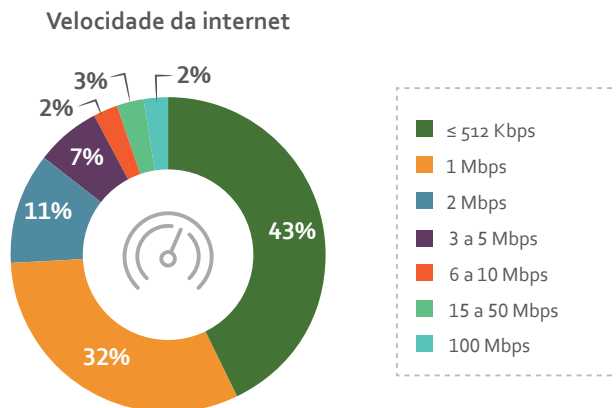


Figura 16 – Velocidade da internet

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se neste cenário, que a aquisição de *notebooks*, *netbooks* e *tablets* ou *iPhones* cada vez mais se populariza, não se restringindo apenas aos que residem nos grandes centros ou têm maior poder aquisitivo.

Muitos dos estudantes se deslocam para os polos com os seus equipamentos portáteis, requerendo uma conexão mais rápida e sem fios (*wireless*) com a internet. Nesse quesito, como indicado na Figura 17– Existência de rede sem fio, 51% dos coordenadores declararam que os polos têm rede *wireless*.

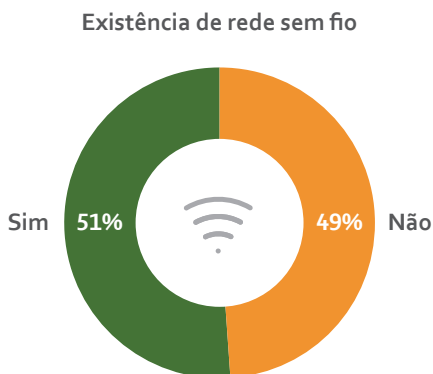


Figura 17 – Existência de rede sem fio

Fonte: Elaborada pelos autores

Verificou-se também a disponibilidade de recursos para o acesso ao material didático e para o acompanhamento das aulas nos polos. A maioria dos respondentes afirma que dispõe de recursos múltiplos. As principais tecnologias utilizadas como canais de transmissão de informação e interação didática compreendem: em primeiro lugar, os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem (AVEAs). Dos 133 respondentes, 97 (73%) declaram que utilizam essa plataforma, como mostra a Figura 18 – Meios para realização das aulas. O segundo recurso mais utilizado é o sistema de videoaulas. Nessa categoria, dos 133 respondentes, 70 (53%) afirmam que utilizam vídeos como recursos para exposição e diálogo com os estudantes. Esses indicativos tornam-se interessantes, na medida em que as instituições ofertantes estão aprimorando o meio pelo qual se realiza a mediação pedagógica. Na terceira posição está a videoconferência, que segundo os respondentes é utilizada em 59 (44%) polos. Pode-se considerar um bom número para essa modalidade, por razão do alto custo da aquisição desses equipamentos. A videoconferência é um recurso pedagógico que requer uma determinada metodologia de uso, para assegurar uma mediação interativa, em tempo real, entre o professor e os estudantes e também o tutor, quando for necessário. Serve também para reuniões de trabalho entre a equipe multidisciplinar. Um outro recurso investigado foi a webconferência, cujo uso foi confirmado por 59 (42%) polos, os quais declararam que utilizam esse recurso por ser mais econômico e sugerem que deveria ser mais estimulado.

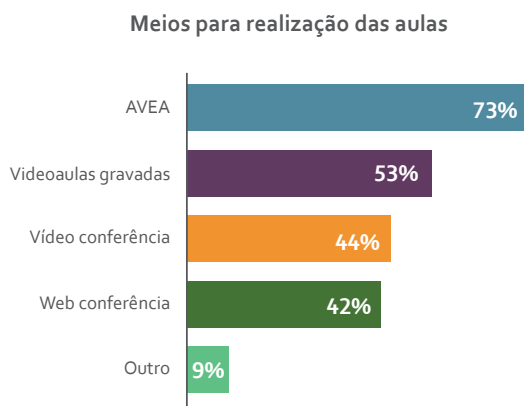


Figura 18 – Meios para realização das aulas
Fonte: Elaborada pelos autores

Outro recurso verificado no mundo educacional é a lousa digital, utilizada como auxílio às exposições e às aulas práticas em diferentes situações de aprendizagem. Esse recurso tem um baixo percentual de utilização, pois apenas 8% o utilizam, conforme mostra a Figura 19 – Quantidade de lousa digital. Esse equipamento requer maior investimento; portanto, nem sempre está incluído no orçamento das parcerias com as organizações, sejam elas estaduais ou municipais.

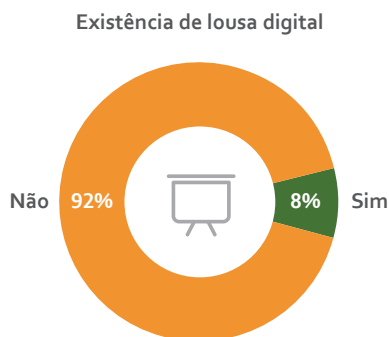


Figura 19 – Quantidade de lousa digital

Fonte: Elaborada pelos autores

Um outro recurso de alta aplicabilidade são os projetores multimídia. Constatou-se que uma grande quantidade de polos da Rede e-Tec Brasil não possui projetores multimídias, totalizando 46 (35%) dos 133 coordenadores de Polo, como mostra a Figura 20 – Projetor multimídia.

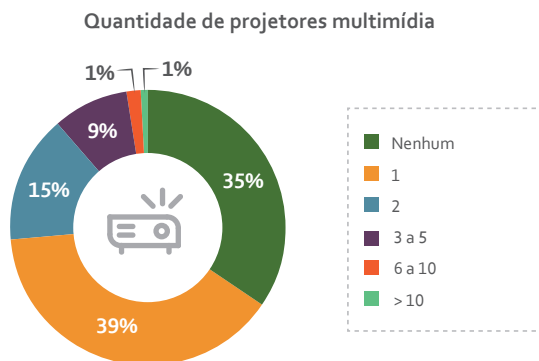


Figura 20 – Projetor multimídia

Fonte: Elaborada pelos autores

Além dos recursos informatizados, seja *hardware*, seja *software*, outro recurso imprescindível é o recurso humano. A presença contínua de um técnico de informática que exerça ações de instalação, manutenção e suporte dos equipamentos, seja no Polo ou na instituição ofertante, é fundamental para o bom andamento das atividades. Nesse quesito a indicação é preocupante, pois 47% dos 133 respondentes, como pode ser visto na Figura 21 – Suporte técnico no Polo, informaram não ter suporte técnico no Polo.

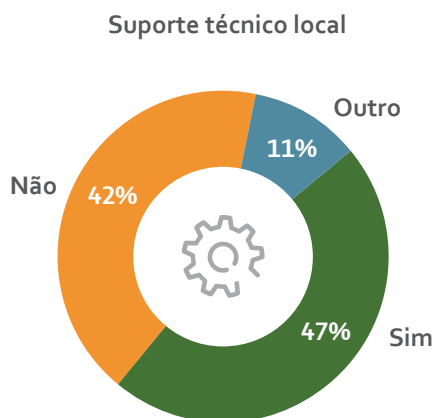


Figura 21 – Suporte técnico no Polo

Fonte: Elaborada pelos autores

Diagnóstico

Os resultados dessa primeira etapa da pesquisa realizada pelo subgrupo GPTIC evidencia questões-chave para as próximas etapas que, segundo as metodologias, são a teorização, a proposição e a aplicação. Os pesquisadores do GPTIC investiram um ano em estudos teóricos e documentais para elaborar o guia de orientação e recomendações aos gestores da Rede e-Tec.

Esse exercício possibilitou uma síntese da leitura de realidade que orientou os novos objetivos para a sequência da pesquisa. As evidências mais relevantes formaram os passos norteadores da sequência do estudo.

Considera-se como relevante, para os próximos passos, que 86% dos laboratórios de informática dos polos atendem às necessidades básicas dos estudantes. Desses, 59% dos polos possuem laboratórios de informática exclusivos para EaD. Com respeito à quantidade de computadores em cada laboratório, a pesquisa detectou que 41% dos polos em questão possuem laboratórios de informática com no máximo dez computadores e que 50% dos polos em questão possuem laboratórios de informática com um quantitativo entre dez e vinte computadores.

Os resultados da pesquisa demonstram que 43% dos polos contemplados têm conexão com a internet numa velocidade menor ou igual a 512Kbps. Pouco mais da metade (51%) desses polos possui rede sem fio – *wireless*.

Em resumo:

- 41% dos laboratórios possuem menos que dez computadores;
- 31% possuem computadores com mais de quatro anos de uso;
- 43% possuem conexão à internet menor ou igual a 512 Kbps;
- 49% não possuem rede *wireless*;
- 35% não possuem projetores multimídia;
- 47% não possuem suporte técnico no local;
- 92% não possuem lousa digital.

Considerando a primeira etapa, o grupo elaborou os quadros-síntese (Quadro 3 – Infraestrutura tecnológica nos polos da Rede e-Tec Brasil, Quadro 4, Quadro 5, Quadro 6, Quadro 7) que sustentam a próxima etapa da pesquisa, na abordagem do Arco de Maguerez.

Quadro 3 – Infraestrutura tecnológica nos polos da Rede e-Tec Brasil

Leitura da Realidade

Objeto da pesquisa	Infraestrutura tecnológica disponibilizada nos Polos da Rede e-Tec Brasil.			
Questão de pesquisa	A infraestrutura tecnológica dos polos é suficiente para atender com qualidade ao processo de Informação e Comunicação no programa e-Tec Brasil?			
População-alvo	A quem foi endereçada a pesquisa	Número de enviados	Número de respondentes	%
	Coordenadores de Polo	206	133	64,56
	Coordenadores Gerais			
	Coordenadores de Curso			
Fontes de informação (instrumentos)	Quantitativas	Qualitativas		Outras
	133 Questionários online respondidos			
Resultados obtidos	Quantitativos	Qualitativos		Transversais
1. Coordenadores de Polos	Laboratórios de Informática – 86% atendem às necessidades dos estudantes 11% não.	Nenhum polo acusou a falta de laboratório de informática; no entanto é importante destacar que 4% utilizaram a opção “outros”.		
	Laboratórios exclusivos para EaD – 59% dos polos da Rede e-Tec Brasil possuem laboratórios.	É fundamental que todos os polos possuam laboratórios de informática para uso exclusivo da EaD.		
	Quantidade de computadores nos laboratório da EaD – 50% dos polos possuem entre dez e vinte computadores nos laboratórios de informática.	Recomendam-se quarenta computadores em cada laboratório.		
	Tempo de uso dos computadores – 70% foram avaliados com boa qualidade e condições de utilização.	Os computadores se encontram em boas condições, uma vez que não alcançaram o limite de serem considerados obsoletos – três anos.		
	Periféricos disponíveis nos computadores – 74% possuem recursos de recepção de áudio; 32% possuem microfone; 26% afirmaram ter <i>webcam</i> . Velocidade da internet – 43% têm conexão com a internet menor ou igual a 512kbps.	Destaca-se a importância de que todos os periféricos atingissem o nível elevado. Baixa velocidade de transmissão na conectividade com a internet.		

Quadro 3 – Infraestrutura tecnológica nos polos da Rede e-Tec Brasil

Resultados obtidos	Quantitativos	Qualitativos	Transversais
	Existência de rede sem fio – 51% têm rede <i>wireless</i> .	Alguns estudantes se deslocam para os polos com os seus equipamentos portáteis. Por isso é fundamental que tais polos possibilitem a conexão desses equipamentos por meio de radiofrequência (<i>wireless</i>) na internet.	
	Meios/Recursos para realização das aulas – 97% utilizam os meios tecnológicos para EaD.	Resultados significativos em relação às tecnologias adotadas para a transmissão dos conhecimentos. O índice é satisfatório para a modalidade, considerando o alto custo e consequente dificuldade de aquisição.	
	Quantidade de lousas digitais – 8% possuem lousa digital.	Recurso ainda em processo de implementação pelos governos.	
	Projetores multimídia – 35% não possuem projetores.	Grande quantidade de polos não possui projetores multimídias. Dado preocupante, por se tratar de importante recurso para a realização de aulas teóricas, ou mesmo práticas.	
	Suporte técnico no local – 47% não possuem suporte técnico.	Mais de 50% não contam com a presença de um técnico em manutenção e suporte em informática, em horário de expediente no Polo, que é fundamental.	

Fonte: Catapan, Laffin e Iriondo (2012, p. 33)

Quadro 4 – Questões-chave

Evidências mais significativas	Recomendações
41% dos laboratórios possuem menos que dez computadores	Projeto de reestruturação da infraestrutura tecnológica para os Polos de Apoio da Rede e-Tec Brasil.
31% possuem computadores com mais de quatro anos de uso	
43% com conexão da internet menor ou igual a 512 kbps	
49% não possuem rede <i>wireless</i>	
35% não possuem projetores multimídia	
47% não possuem suporte técnico	

Fonte: Catapan, Laffin e Iriondo (2012, p. 29)

Quadro 5– Teorização		
Postulados Teóricos	Suporte Legal	Orientações
BERBEL, Neusi. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. Filosofia e Educação , v. 3, n. 2, out. 2011/mar. 2012.	BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005 . Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional na Modalidade a Distância.	Pesquisa baseada em questionário <i>on-line</i> .
ABRAEAD. Anuário brasileiro estatístico de educação aberta e a distância . São Paulo: Instituto Monitor, 2008.	BRASIL. Decreto nº 5.800 de 08 de junho de 2006 . Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB.	Estudos e discussão dos textos.
RODRIGUES, Rosângela S. Educação a distância, bibliotecas e informação: integrações possíveis . Belo Horizonte: Autêntica, 2006.	BRASIL. Decreto nº 6.301 de 12 de dezembro de 2007 . Institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.	Discussão dos textos e elaboração .
ABREU, Aline F. Tecnologia da informação e educação corporativa: contribuições e desafios da modalidade de ensino-aprendizagem a distância no desenvolvimento de pessoas. <i>Rev. PEC, Curitiba</i> , v. 3, n. 1, p. 47-58, jul. 2002/jul. 2003.		Discussão dos textos e elaboração.
LÉVY, Pierre. Cibercultura . São Paulo: Ed. 34, 1999.		
LÉVY, Pierre. As novas tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática . Rio de Janeiro: Editora 34, 2006.		
RECUERO, Raquel. Redes sociais na internet . Porto Alegre: Sulina, 2009.		
FERRARI, Bruno. Onde os brasileiros se encontram. <i>Época</i> , São Paulo, maio 2010.		
CATAPAN, Araci Hack; LAFFIN, Marcos; IRIONDO, Walter Ruben Otero. Relatório Executivo da pesquisa: concepção e desenvolvimento de metodologia para a implementação do Currículo Referência para a Rede e-Tec Brasil . Florianópolis: UFSC, 2012. Primeira etapa.		

Fonte: Catapan, Laffin e Iriondo (2012)

Quadro 6 – Proposições			
Proposições		Com quem	Quando
Hipótese 1	Confrontar a pesquisa realizada (GPTIC) com os critérios estabelecidos (Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância) pelo documento base de adequação de infraestrutura tecnológica.	UFSC e GPTIC	Início imediato.
Hipótese 2	Criar um projeto de reestruturação da infraestrutura tecnológica para os polos de apoio à Rede e-Tec Brasil, por meio de sugestões alinhadas com as resoluções da SETEC.	MEC, SETEC, UFSC, GPTIC e parceiros.	Início imediato e implementação por etapas.

Fonte: Catapan, Laffin e Iriondo (2012, p. 30)

Quadro 7 – Aplicação			
O quê	Como	Quando	Com quem
Definição do escopo e dos objetivos de acordo com os critérios estabelecidos pelo programa e-Tec Brasil.	Encontro do Grupo de Pesquisa em Tecnologias de Informação e Comunicação (GPTIC). Enumeração das evidências mais urgentes e possíveis soluções.	Novembro/ Dezembro (2012)	UFSC e GPTIC
Concepção do projeto.	Encontros para revisão/elaboração de documentos (instrumentos) de adequação da infraestrutura tecnológica.	Fevereiro/Março (2013)	UFSC e GPTIC
	Concepção do manual/modelo de estrutura de comunicação e informação dos polos como suporte mínimo.		
Lançamento do projeto.	Lançamento e acompanhamento da proposta do projeto.	Abril/Junho (2013)	MEC, SETEC, UFSC, GPTIC e parceiros.
Avaliação do projeto.	Visita <i>in loco</i> para avaliação do projeto.	Setembro/ Outubro (2013)	SETEC, UFSC, GPTIC e parceiros.

Fonte: Catapan, Laffin e Iriondo (2012, p. 30)

Recomendações básicas para infraestrutura tecnológica

Desenvolveram-se estudos teóricos e legais a respeito dos principais problemas identificados e, a partir dessa pesquisa, elaborou-se o presente guia.

O Grupo de Pesquisa em Tecnologias de Informação e Comunicação (GPTIC), ao realizar essa pesquisa direcionada aos coordenadores de Polo, teve como objetivo diagnosticar a realidade atual de sua Infraestrutura de TICs, seus componentes e fatores impactantes na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino da Rede e-Tec Brasil.

Como resultado, levantaram-se dados dos polos, adequados e não adequados em alguns aspectos às suas demandas e necessidades. A sequência dos estudos se configura em um guia de recomendações para a infraestrutura dos laboratórios de informática dos polos e seus principais ativos de infraestrutura: sistemas operacionais, pacote de aplicativos de escritório e otimização de infraestrutura tecnológica com o uso de *clusters*.

Laboratório de informática

Embora a planta física não seja um elemento de TIC, ela se torna a base para sua correta implementação. O objetivo aqui é orientar as instituições de ensino na montagem e instalação de laboratórios de informática destinados às aulas práticas.

A montagem do laboratório de informática é uma das fases críticas do processo de implantação dos cursos, já que, em grande parte dos casos, as instituições de ensino se estabelecem em instalações prediais que não foram originariamente construídas para esse fim. Não são poucos os polos que se instalaram em locais em que não estavam previstas condições para o funcionamento de um laboratório de informática.

Os obstáculos enfrentados na montagem do laboratório são sentidos também quando da ampliação e/ou reforma deste. Um laboratório antigo, mesmo que tenha sido construído em acordo com as normas vigentes da época, poderá ter dificuldade para atender às normas de segurança atuais.

A montagem do laboratório precisa atender a todos os requisitos de segurança. Para tanto, é fundamental a elaboração de um projeto detalhado para que haja funcionalidade, eficiência, segurança e se minimizem futuras alterações. Alguns itens não podem ser desprezados de maneira nenhuma: topografia do terreno, orientação solar, ventos, segurança do edifício e do pessoal, bancadas, capelas, estufas, muflas, tipo de piso, materiais de revestimento das paredes, iluminação e ventilação do ambiente. É preciso considerar, ainda, a legislação referente aos portadores de necessidades especiais, conforme a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a LDB, no capítulo V, artigos 58 a 60.

As orientações aqui apresentadas tomam como base as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, e Normas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Os laboratórios possuem leiaute padrão para disposição dos equipamentos e mobiliário; entretanto, as escolas podem dispor de equipamentos, ferramental e mobiliário de acordo com suas necessidades, desde que garantam condições favoráveis para instalação, os quais ficarão a cargo dos fornecedores.

Nessa pesquisa, os coordenadores de Polo afirmaram que 41% dos polos possuem menos de dez computadores nos seus laboratórios, sejam exclusivos ou não, para a modalidade de Educação a Distância. Em geral, os processos seletivos para as instituições ofertantes disponibilizam de quarenta a cinquenta vagas para estudantes por Polo e por curso. Considerando a utilização de um computador a cada dois estudantes, os laboratórios de informática dos polos deveriam ter a quantidade mínima de vinte computadores por laboratório. Ressalta-se ainda a necessidade de haver ao menos dois outros computadores para uso administrativo e para o tutor no laboratório.

Apresenta-se abaixo um exemplo de planta adequada a um laboratório de informática para polos da Rede e-Tec Brasil:

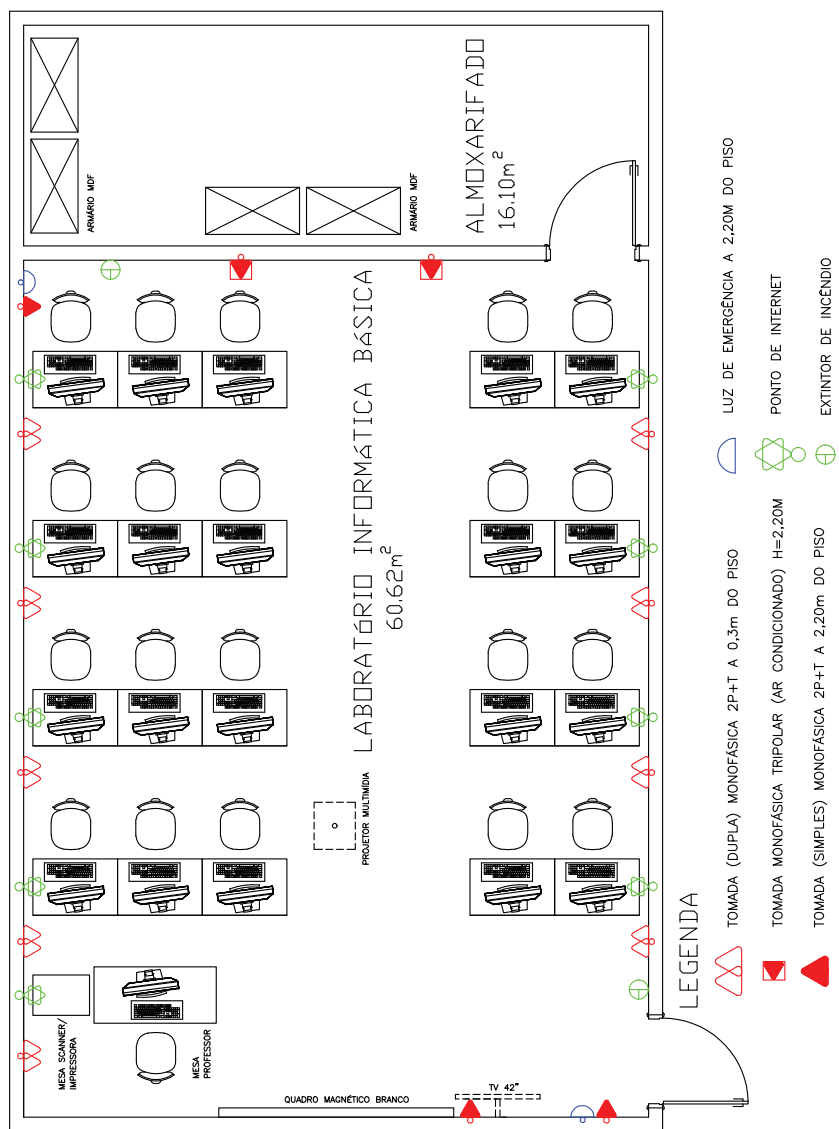


Figura 22 – Modelo de laboratório de informática

Fonte: BRASIL, 2007

É importante destacar na Figura 22 o tamanho mínimo para os laboratórios de informática, de acordo com princípios de ergonomia, de aproximadamente 60 m². Abaixo, no Quadro 8 – Equipamentos de hardware dos polos, descreve-se uma lista complementar de equipamentos para viabilizar a montagem de um laboratório com infraestrutura tecnológica nos polos.

Quadro 8 – Equipamentos de <i>hardware</i> dos polos	
Descrição	Quantidade
Computadores (completo)	25 ou conforme demanda
<i>Switch</i>	Mínimo 1 ou conforme demanda
<i>Access point (wireless)</i>	Mínimo 1 ou conforme demanda
Roteador	Mínimo 1 ou conforme demanda
Impressora multifuncional	Mínimo 1 ou conforme demanda
Projetor multimídia	Mínimo 1 ou conforme demanda
Aparelho telefônico	Mínimo 1 ou conforme demanda
Lousa digital (<i>smart board</i>)	Conforme demanda

Fonte: Elaborado pelos autores

Os equipamentos que necessitam de pontos energia e internet deverão ser instalados em locais estabelecidos pelo leiaute padrão, sugerido na escola ou de acordo com locais indicados por ela. É necessário ressaltar que esses pontos de instalação deverão estar funcionando no ato da entrega e instalação dos equipamentos, ou seja, deverão ser providenciados antecipadamente, de acordo com projeto de construção, reforma ou adequação do espaço destinado ao laboratório. Os equipamentos de segurança, do tipo extintor e luz de emergência, deverão ser instalados em locais apropriados, de acordo com as normas de segurança do trabalho, com vistas a garantir a

segurança do ambiente.

Os laboratórios que preveem a instalação de projetor multimídia e TV precisam providenciar condições para a instalação de seus respectivos suportes em locais adequados que lhes garantam a segurança, funcionalidade e integridade.

Os equipamentos, ferramentas e mobiliário deverão ser rigorosamente conferidos no ato do recebimento e testados para que seja garantido o direito de troca e/ou devolução, se for o caso. É frequente acontecer o recebimento de algum item ou produto que não atenda às exigências das especificações estabelecidas.

Os equipamentos que não necessitam de instalação e testes por parte dos fornecedores deverão ser alocados e instalados pelas próprias instituições, de acordo com manuais que acompanharão os respectivos itens.

Muitas vezes, nas interlocuções subjetivas, constatou-se que as instituições não conseguem os recursos necessários para prover os requisitos mínimos para a instalação dos laboratórios; assim, os equipamentos acabam se tornando obsoletos antes mesmo de serem utilizados.

As instituições enfrentam uma situação nova; portanto, necessitam de tempo, de um modelo organizacional e de ajuda técnica, para não desperdiçar os investimentos recebidos. Além de prever a infraestrutura básica para a instalação dos recursos, as instituições precisam prever a atualização e a capacitação de sua equipe multidisciplinar.

Para garantir a integridade dos equipamentos que recebem, a instalação de um sistema de vigilância eletrônica parece ter sido uma preocupação contínua dos gestores; porém, isso por si só não é suficiente; é preciso preparar uma equipe multidisciplinar que faça o uso racional e produtivo dos recursos.

Como veremos a seguir, alguns pré-requisitos são fundamentais para o bom funcionamento do laboratório.

Pré-requisitos

Para o bom funcionamento dos equipamentos no laboratório, recomendam-se os seguintes cuidados:

- A sala destinada ao laboratório deverá ter pé direito mínimo de 2,6m, visando a maior comodidade e ventilação.
- O laboratório deverá estar protegido de forma adequada contra agentes agressivos (areia, poeira, chuva, etc.) e distante de tubulações hidráulicas, visando garantir a integridade dos equipamentos a serem instalados, bem como a dos ocupantes, tendo em vista que tais agentes agressivos podem não só danificar os equipamentos, como também provocar desconforto aos estudantes e/ou demais ocupantes dos laboratórios.
- A temperatura ambiente deverá ser no máximo de 30° C, nas condições previstas para a operação descrita até aqui. Para isso deverão ser instalados aparelhos de ar-condicionado de, no mínimo, 30.000 BTU, o que promoverá maior conforto térmico e garantirá o bem-estar para as pessoas no laboratório e o bom funcionamento dos equipamentos instalados. É importante compreender que o dimensionamento do sistema de refrigeração do laboratório depende de vários fatores, entre os quais o tamanho da sala, o número de pessoas e equipamentos que geram calor; sendo assim, o ideal é a contratação de um especialista para fazer o dimensionamento. Esse parâmetro baseia-se na sugestão apresentada de projeto de infraestrutura.
- As tomadas elétricas comuns para uso geral não podem ser compartilhadas com a rede elétrica para os equipamentos de informática, por causa, principalmente, das interferências e oscilações geradas por aparelhos como: liquidificadores, enceradeiras, geladeiras, ares-condicionados, etc., que podem vir a causar danos nos

estabilizadores e fontes de alimentação dos equipamentos, chegando a provocar a queima destes. Para o projeto da parte elétrica, a contratação de um engenheiro eletricista garantirá a aplicação da NBR correta para o caso específico do laboratório do Polo.

- Não deverá haver falhas estruturais na alvenaria do prédio – infiltrações, rachaduras, umidade, mofo etc., cuja existência compromete a segurança tanto dos ocupantes dos laboratórios como dos equipamentos nele instalados.

Piso

O piso deve ser impermeável, antiderrapante, resistente mecânica e quimicamente e não deve apresentar saliência nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais. O piso de cerâmica comum é o mais recomendável pelo seu baixo custo, facilidade na colocação e limpeza, segurança oferecida, ótima resistência e durabilidade. No entanto, há várias alternativas de piso como os de: granilite, madeira (tacos) e borracha. De acordo com a NBR 140501 – ABNT recomenda-se que o laboratório tenha piso do tipo argamassa polimérica, que não gere energia estática com grande quantidade de carga mineral, constituído por resina epóxi e quartzo selecionado de alta dureza.

A espessura mínima deve ser de 3mm, com acabamento antiderrapante, e rodapés meia-cana, conferindo facilidade na limpeza e maior segurança nos ambientes de trabalho.

É de primordial importância que não haja desníveis ou elevações no piso, a fim de evitar tropeços e possíveis acidentes. Outro aspecto importante a considerar quanto ao piso refere-se à sua constante manutenção e limpeza. Os reparos necessários devem ser feitos imediatamente, mantendo-se o seu bom estado.

1 Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=004656>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

A exigência da utilização de material que não gere energia estática em função de atrito para o piso do laboratório se dá em função de que descargas elétricas, mesmo que mínimas, que porventura venham atingir os equipamentos, podem vir a danificá-los. Já a existência de desníveis, ressaltos ou batentes poderá provocar a queda de algum dos ocupantes do laboratório, bem como provocar o acúmulo de resíduos e água, que também viriam a prejudicar o ambiente.

Paredes

As paredes devem ser claras, foscas e impermeáveis, revestidas com material que permita o desenvolvimento das atividades em condições seguras, sendo resistentes ao fogo e a substâncias químicas, além de oferecer facilidade de limpeza. De acordo com a NR-8,² seção 8.4.1, as partes externas, bem como todas as que separem unidades autônomas de uma edificação, ainda que não acompanhem sua estrutura, devem obrigatoriamente observar as normas técnicas oficiais relativas à resistência ao fogo, isolamento térmico, isolamento e condicionamento acústico, resistência estrutural e impermeabilidade.

Teto

O teto deve atender às necessidades do laboratório quanto à passagem de tubulações, luminárias, grelhas, isolamento térmico, isolamento acústico e estática. A NR-8, seção 8.2, preconiza que os locais de trabalho devem ter a altura do piso ao teto, pé direito, de acordo com as posturas municipais, atendidas as condições de conforto, segurança e salubridade, estabelecidas na Portaria nº 3.214/78 (redação dada pela Portaria nº 23, de 9 de outubro de 2001).

² Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR8.pdf>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

Aberturas

As janelas e portas devem ser amplas e distribuídas de tal forma que permitam uma boa iluminação e arejamento do laboratório. Recomendam-se janelas basculantes por apresentarem maior segurança e por serem facilmente abertas e fechadas com um só comando de mão. Como medida de segurança, as portas devem sempre abrir para o lado de fora e não devem ficar situadas diante das escadas. Recomenda-se, também, que o laboratório tenha mais de uma porta. Caso não seja possível, as janelas devem favorecer a saída de emergência; por isso não devem ser obstruídas com armários, a fim de proporcionarem uma alternativa para saída de emergência.

Portas

Considerando a NR-23,³ do MTE, que regulamenta a proteção contra incêndios, os locais de trabalho deverão dispor de saídas em número suficiente, de modo que aqueles que se encontrarem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência. A largura mínima das aberturas de saídas deverá ser de 1,20m com sentido de abertura da porta para a parte externa do local de trabalho.

Recomenda-se o uso de visores em divisórias, paredes, portas e onde mais for possível. Os acabamentos das portas devem ser em material que retarde o fogo.

Janelas

Orienta-se que as janelas sejam localizadas acima dos equipamentos, numa altura aproximada de 1,20m do nível do piso, e que a área de ventilação/iluminação seja proporcional à área do recinto, numa relação mínima de 1:5 (um

³ Disponível em: <<http://www.pncq.org.br/uploads/2012/09/NR-23.pdf>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

para cinco). Deverá haver sistema de controle de raios solares, como persianas metálicas ou *breezes* (anteparos externos instalados nas janelas que impeçam a entrada de raios solares, mas não impeçam a entrada de claridade).

Devem ser empregados materiais de construção e acabamentos que retardem o fogo, que proporcionem boa vedação, sejam lisos, não porosos, de fácil limpeza e manutenção. As janelas devem ser dotadas de dispositivos de abertura, sempre que necessário.

Projeto elétrico

O projeto das instalações elétricas deve obedecer às normas de segurança e atender ao estabelecido na NR-10,⁴ do MTE, considerando o espaço seguro quanto ao dimensionamento e a localização dos seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção. Os fios de eletricidade devem passar por uma tubulação externa, sendo igualmente dirigidos para as tomadas e interruptores de luz existentes no laboratório.

Recomenda-se que, sempre que possível, as instalações sejam externas às paredes a fim de facilitar os serviços de manutenção; se embutidas, devem ter facilidade de acesso.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra umidade e agentes corrosivos, por meio de eletrodutos emborrachados e flexíveis e dimensionados com base no número de equipamentos e suas respectivas potências, além de contemplar futuras ampliações.

Deverá ser instalado quadro de distribuição de energia elétrica exclusivo para os equipamentos de informática (independentemente de quaisquer outros aparelhos elétricos), visando, evitar interferências e oscilações na

⁴ Disponível em: <http://www2.mte.gov.br/seg_sau/manual_nr10.pdf>. Acesso em: 31 abr. 2013.

rede elétrica geradas por outros equipamentos. Cada disjuntor deverá contemplar um conjunto de quatro tomadas (máximo 20A), dotado de etiquetas identificadoras, visando garantir a proteção elétrica dos equipamentos instalados bem como facilitar a identificação de possíveis problemas.

O quadro de força e seus circuitos deverão ser aterrados (não usar o neutro da rede). Nos locais onde não existe um sistema de aterramento instalado, deverá ser construído um que possibilite o aterramento da rede elétrica dos equipamentos de informática. O sistema de aterramento em hipótese alguma deverá ser substituído pelo neutro da rede elétrica.

Os alimentadores dos quadros de distribuição de energia elétrica deverão ter uma previsão de 30% a mais de sua capacidade total, tendo em vista a futura expansão dos circuitos.

A fiação deve ser isolada com material que apresente propriedade anti-chamas. A instalação elétrica do laboratório deve incluir sistema de aterramento para segurança e evitar choques em aparelhos como banhos termostáticos, etc.

Quanto às fontes de eletricidade, recomenda-se a instalação de tomadas internas ou tipo pedestal de 110V e 220V com capacidade mínima de 10KVA sinalizadas com cores diferentes, respectivamente, amarela e laranja, conforme tabela abaixo:

- 110V – Tomada amarela
- 220V – Tomada laranja

Velocidade da internet

É importante observar que 75% dos coordenadores de Polo responderam que a velocidade da internet é menor ou igual a 1Mbps. Recomenda-se fortemente elevar a largura de banda de acesso à internet dos referidos polos para no mínimo 10Mbps, a fim de atender com eficiência não só aos com-

putadores internos do Polo, mas também dispositivos externos: *smartphones, tablets, netbooks, etc.*, que acessam a rede *wireless*.

Ativos de infraestrutura

Ativos de infraestrutura como *softwares*, sistemas operacionais, aplicativos, LMS, são recursos imprescindíveis em um laboratório de informática para EaD. Não basta adquiri-los, é preciso manter um processo de customização, manutenção e atualização. Para esse serviço, recomenda-se que o laboratório seja acompanhado por um técnico de informática continuamente. Isso garante um bom serviço sem cortes, sem interrupções e com uso potencializado dos recursos disponíveis. A pesquisa indica que nem sempre os problemas advêm da falta dos recurso e sim do não uso ou do uso inadequado.

Sistemas operacionais

A utilização de sistemas operacionais nos polos de apoio presencial da Rede e-Tec Brasil é fator crucial no desempenho dos cursos, mas esbarra em questões de licenciamento e redução de custos. Uma importante iniciativa do governo federal para essa questão é o Projeto Linux Educacional, ilustrado na Figura 23.

O Linux Educacional (LE) é um sistema operacional que tem como base o núcleo do kernel Linux.⁵ Esse projeto busca o melhor aproveitamento dos ambientes de informática nas escolas. Com a utilização do *software* livre, o LE potencializa o uso das tecnologias educacionais, garantindo melhoria de ensino, inserção tecnológica e, conseqüentemente, social.

⁵ Linux é um termo comumente utilizado para se referir a sistemas operativos ou sistemas operacionais que utilizam o kernel Linux. O núcleo Linux foi desenvolvido pelo programador finlandês Linus Torvalds, inspirado no sistema MINIX. O seu código-fonte está disponível sob a licença GPL para qualquer pessoa utilizar, estudar, modificar e distribuir livremente de acordo com os termos da licença (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Linux>).

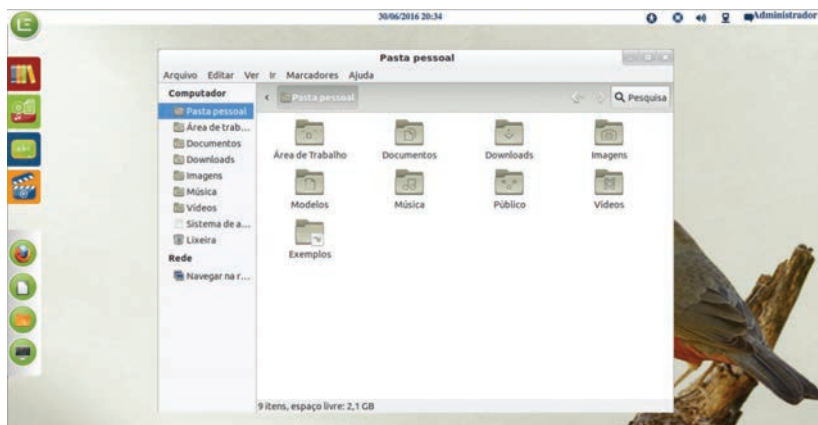


Figura 23 – O sistema Linux Educacional

Fonte: <http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br/>

Esse sistema operacional é desenvolvido pelo Centro de Computação Científica e Software Livre (C3SL) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com o apoio de técnicos dos Núcleos de Tecnologia Educacional, com base na experiência dos usuários. Atualmente, há variadas versões que atendem a diferentes necessidades de instalação:

- Escola – destinada às escolas públicas. Essa versão possui o *software* de acompanhamento de ambientes escolares (PROINFO-DATA) do projeto PROINFO e não deve ser instalada em máquinas externas ao projeto. Homologada nos pregões 83/2008, 71/2010 e 23/2012.
- PARTICULAR – destinada ao uso pessoal ou de escolas privadas ou públicas que não fazem parte do PROINFO. Essa versão não deve ser instalada em máquinas do projeto PROINFO.
- MULTITERMINAL – em desenvolvimento.

Para obtenção do *software* e instruções detalhadas de instalação e uso, pode-se acessar o portal: <http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br/>.

O pacote de aplicativos de escritório LibreOffice

Apesar de o Linux Educacional já prover um pacote de aplicativos de produtividade com editor de texto e planilha eletrônica, é importante enfatizar a utilização do pacote LibreOffice, gratuito e já bastante utilizado em instituições públicas de ensino. O LibreOffice é um pacote de produtividade de escritórios totalmente funcional e disponível gratuitamente. Seu formato de arquivo nativo é o OpenDocument, um padrão de formato aberto que está sendo adotado por governos do mundo inteiro como necessário para a publicação e aceitação de documentos. O LibreOffice também pode abrir e salvar documentos em muitos outros formatos, incluindo aqueles utilizados por várias versões do Microsoft Office. Descrevem-se os componentes do LibreOffice nas subseções a seguir.

Writer (processador de textos)

O *Writer* é uma ferramenta riquíssima para criação de cartas, livros, relatórios, noticiários, cadernos e outros tipos de documentos. Pode-se inserir gráficos e objetos de outros componentes dentro dos documentos dele. O *Writer* é capaz de exportar arquivos para os formatos HTML, XHTML, XML, *Portable Document Format* (PDF) da Adobe, e várias versões de arquivos do Microsoft Word. Ele também pode conectar-se ao seu programa de *e-mail*.

Calc (planilha de cálculo)

O *Calc* possui todas as funcionalidades de análise, gráficos e para tomada de decisões que são esperadas de uma avançada ferramenta de planilha eletrônica. Ele inclui mais de 300 funções financeiras, estatísticas e matemáticas, entre outras. O Gerenciador de Cenário oferece análises do tipo "e se". O *Calc* gera gráficos 2-D e 3-D, que podem ser integrados dentro de outros documentos do LibreOffice. Pode-se também abrir e trabalhar com planilhas do Microsoft Excel e salvá-las no formato do Excel. O *Calc* pode exportar planilhas para os formatos PDF da Adobe e HTML.

Impress (apresentações)

O *Impress* oferece todas as ferramentas mais comuns para apresentações multimídia, tais como efeitos especiais, animação e ferramentas de desenho. Ele é integrado com as capacidades gráficas avançadas do *Draw* e do *Math*. As apresentações de *slides* podem ser ainda melhoradas com os efeitos especiais de textos do *Fontwork*, assim como sons e vídeos. O *Impress* é compatível com o formato de arquivo do Microsoft PowerPoint e também pode salvar seus trabalhos em vários formatos gráficos, incluindo o Macromedia Flash (SWF).

Draw (gráficos vetoriais)

O *Draw* é uma ferramenta de desenho vetorial que pode produzir tudo, desde simples diagramas e fluxogramas até artes em 3-D. Sua função de Conectores Inteligentes permite que se definam seus próprios pontos de conexão. Pode-se utilizar o *Draw* para criar desenhos e usá-los em qualquer um dos outros componentes do LibreOffice e para criar *cliparts* próprios e adicioná-los à Galeria. O *Draw* pode importar gráficos dos formatos mais comuns e salvá-los em mais de vinte formatos, incluindo PNG, HTML, PDF e *Flash*.

Base (banco de dados)

O *Base* oferece ferramentas para o trabalho diário com bancos de dados, dentro de uma interface simples. Ele pode criar e editar formulários, relatórios, requisições, tabelas, visualizações e relacionamentos; portanto, a forma de administrar seu banco de dados é bem semelhante a outras aplicações de bancos de dados conhecidas. O *Base* oferece muitas funcionalidades novas, tais como a capacidade de analisar e editar relacionamentos a partir de um diagrama. O *Base* incorpora o HSQLDB como seu motor padrão de bancos de dados relacionais. Também se pode utilizar o dBASE, o Microsoft Access, o MySQL, ou o Oracle, ou qualquer outro banco de dados compatível com ODBC ou JDBC. O *Base* também oferece suporte ao subconjunto SQL ANSI-92.

Math (editor de fórmulas matemáticas)

O *Math* é o editor de fórmulas e equações do LibreOffice. Pode-se utilizá-lo para criar equações complexas que incluem símbolos ou caracteres não disponíveis nos conjuntos de fontes padrão. Além de ser mais comumente utilizado para criar fórmulas para outros documentos, como o *Writer* ou o *Impress*, o *Math* também pode trabalhar de forma isolada. Pode-se salvar fórmulas no formato padrão de Linguagem de Marcação Matemática (MathML) para inclusão em páginas da internet e outros documentos não criados pelo LibreOffice.

As vantagens do LibreOffice

Descrevem-se abaixo algumas das vantagens do LibreOffice:

- Sem taxas de licenciamento. O LibreOffice é livre para qualquer um usá-lo e distribuí-lo sem custos. Em outros pacotes de escritório, muitas funcionalidades são oferecidas adicionalmente, a um custo extra (como exportação para o formato PDF), enquanto no LibreOffice estão disponíveis gratuitamente. Não existem taxas ocultas, nem hoje, nem nunca.
- Código Aberto. Pode-se distribuir, copiar e modificar o *software* o quanto quiser, de acordo com as licenças de código aberto do LibreOffice.
- Multiplataforma. O LibreOffice roda em várias arquiteturas de *hardware* e múltiplos sistemas operacionais, como o Microsoft Windows, Mac OS X e Linux.
- Extenso suporte a idiomas. A interface de usuário do LibreOffice está disponível em mais de quarenta idiomas, e o projeto LibreOffice oferece corretor ortográfico, hifenização e dicionário léxico em mais de setenta dialetos. O LibreOffice também oferece suporte para *layout* de texto complexo (CTL) e *layout* para idiomas da direita para a esquerda (RTL), como o urdu, hebraico e árabe.

- Interface de usuário consistente. Todos os componentes possuem uma aparência semelhante, o que faz com que sejam fáceis de usar e controlar.
- Integração. Os componentes do LibreOffice estão bem integrados entre si. Todos eles compartilham um corretor ortográfico comum, além de outras ferramentas que são utilizadas de maneira consistente por todo o pacote. Por exemplo, as ferramentas de desenho disponível no *Writer* também são encontradas no *Calc*, com versões parecidas, mas melhoradas no *Impress* e no *Draw*. Não é preciso saber qual aplicativo foi usado para criar um arquivo em particular. Por exemplo, pode-se abrir um arquivo do *Draw* direto no *Writer*.
- Granularidade. Normalmente, caso se mude uma opção, isso afeta todos os componentes; entretanto, as opções do LibreOffice podem ser ajustadas no nível do componente ou do documento.
- Compatibilidade com arquivos. Além dos formatos de Documentos Abertos nativos, o LibreOffice tem a capacidade de exportar para os formatos PDF e *Flash*, assim como pode abrir e salvar arquivos nos formatos mais populares, incluindo o Microsoft Office, HTML, XML, *WordPerfect*, e Lotus 1-2-3. Utilizando uma extensão (incluída), possui a capacidade de importar e editar alguns arquivos em PDF.
- Sem dependência do fornecedor. O LibreOffice usa os formatos de arquivo ODF, um formato baseado em *eXtensible Markup Language* (XML) desenvolvido como um padrão para a indústria pela (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS)). Esses arquivos podem ser facilmente descompactados e lidos por qualquer editor de texto, e seu modelo é aberto e público.
- O usuário tem voz. Melhorias, correções e datas de lançamento são decididas pela comunidade. Qualquer um pode se juntar à comunidade e influenciar o rumo do produto que utiliza.

Requisitos mínimos para o LibreOffice

O LibreOffice 3.x precisa de um dos seguintes sistemas operacionais:

- Microsoft Windows 2000 (*Service Pack 4* ou superior), XP, Vista, ou 7.
- GNU/Linux versão de Kernel 2.6.18 e glibc2 versão 2.5 ou superior.
- Mac OS X 10.4 (Tiger) ou superior.

Ainda que o LibreOffice funcione sem o suporte do Java, algumas das funcionalidades do LibreOffice (assistentes e o mecanismo de banco de dados HSQLDB) necessitam que o *Java Runtime Environment* (JRE) 1.6.x ou superior esteja instalado em seu computador. Caso se possua um PC mais antigo ou não se necessite das funcionalidades do JRE, pode-se desabilitá-lo para aumentar a velocidade de carga do programa.

Sistema de ajuda do LibreOffice

O LibreOffice vem com um extenso sistema de ajuda. Para mostrá-lo, pressiona-se F1 ou se seleciona a Ajuda do LibreOffice no menu Ajuda. Pode-se escolher, também, uma das Dicas, Dicas Estendidas Ativas, e o Agente de Ajuda (utilizando Ferramentas → Opções → LibreOffice → Geral).

Se as dicas estiverem habilitadas, posiciona-se o ponteiro do *mouse* sobre qualquer ícone para ver uma pequena janela (“janela de dica”) com uma breve explicação da função do ícone. Para uma explicação mais detalhada, seleciona-se [Ajuda → O que é isto?] e se segura o ponteiro do *mouse* sobre o ícone.

Suporte *on-line* gratuito

A comunidade do LibreOffice não apenas desenvolve *software*, mas também oferece suporte gratuito por meio de voluntários. Usuários do Libre-

Office podem obter suporte *on-line* da comunidade através de listas de discussão e fóruns. Também existem outras páginas da internet, feitas por usuários que oferecem dicas e tutoriais.



Figura 24 – Pacote LibreOffice

Fonte: <http://pt-br.LibreOffice.org/>

Para obtenção do pacote LibreOffice e instruções detalhadas de instalação e uso, pode-se acessar o portal: <http://pt-br.LibreOffice.org/>



Propostas de inovação tecnológica

Neste capítulo apresenta-se a proposta de otimização de infraestrutura tecnológica, a clusterização, como uma alternativa a ser adotada pelo DTI/MEC, e o projeto de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para oferta de educação profissional em regiões remotas, chamado de EaD Remoto.

A otimização de infraestrutura tecnológica é proposta como estratégia de melhoria da comunicação entre ministério e instituições ofertantes.

Já a tecnologia de EaD Remota poderia ser disponibilizada pelo DTI/MEC para os integrantes da Rede e-Tec Brasil ou para instituições públicas de ensino, que ofertem cursos em regiões que apresentam problemas de acesso à internet.

Clusterização na Rede e-Tec

Conforme a regulamentação, compete à Diretoria de Tecnologias de Informação do MEC (DTI) o desenvolvimento e a manutenção dos sistemas de informação que atendam à política educacional do país e contribuam para

a sua execução. Em relação a isso, com o atual crescimento da demanda por acesso a dados contidos em servidores *web* que, por sua vez, requerem serviços sofisticados de segurança como autenticação, controle de acesso e redundância de dados, além de alta disponibilidade e escalabilidade, tudo isso com requisitos de qualidade de serviço altamente rígidos, torna-se economicamente viável a possibilidade de integração e centralização de processamento de dados.

Para exemplificar, tomam-se os usuários da Rede e-Tec Brasil, sejam gestores, professores ou estudantes, e seus acessos às diversas plataformas AVEA distribuídas pelas instituições da rede. Nesse cenário, é importante que a Rede e-Tec Brasil, por meio da DTI/MEC, possa ter um controle mais efetivo nos dados gerados por essas plataformas, que atualmente são de responsabilidades das instituições ofertantes.

Para que esse cenário possa ser concretizado, indica-se uma solução amplamente utilizada no mercado, que é a utilização de “Sistemas Distribuídos ou Clusters” de processamento de dados, definidos como um ambiente de computação paralela composta por um conjunto de computadores, chamados de nós e interligados em uma rede LAN (*Local Area Network*) de alto desempenho. Os nós colaboram entre si para alcançar um determinado objetivo comum. Basicamente, existem dois tipos de cluster, especificados no Quadro 9 – Tipos de cluster.

Quadro 9 – Tipos de cluster

Tipo/Classe de cluster	Finalidade
Cluster tipo HA – <i>High Availability</i> (alta disponibilidade).	Manter um determinado serviço de forma segura o maior tempo possível.
Cluster tipo HPC – <i>High Performance Computing</i> (alta performance)	Configuração designada a prover grande poder computacional, maior que somente um único computador pudesse oferecer em capacidade de processamento.
Cluster Classe I	São construídos inteiramente usando <i>hardware</i> e <i>software</i> de tecnologias padrão, como o Ethernet, IDE, SCSI, etc. Eles são geralmente menos caros do que clusters de Classe II.
Cluster Classe II	Utilizam <i>hardware</i> especializado para alcançar um maior desempenho de processamento.

Fonte: Elaborado pelos autores

É possível a utilização de clusters HA e HPC juntos, dos quais resulta um cluster com características combinadas.

Esse sistema permitirá a integração dos AVEAs das instituições em servidores de responsabilidade da DTI – MEC/SETEC, possibilitando, por meio dessa integração, que se tenha domínio da base de dados gerada por todas as instituições ofertantes, permitindo a realização de análise de dados em tempo real.

Nessa proposição, em vez de as instituições ofertantes constituírem sua própria infraestrutura computacional, com mão de obra especializada, equipamentos de *hardware* sofisticados, conectividade com a internet com alta disponibilidade, entre outros, a Rede e-Tec Brasil, através da DTI/MEC, passaria a manter e disponibilizar esses recursos de forma centralizada e organizada, possibilitando a otimização e controle de tais recursos, além de permitir que as respectivas instituições ofertantes possam gerir de forma autônoma e sem ônus a oferta de seus cursos.

Destacam-se ainda algumas vantagens do uso de sistemas distribuídos:

- otimização do poder de processamento;
- maior desempenho computacional;
- compartilhamento de dados e recursos;
- maior confiabilidade e disponibilidade;
- reuso de serviços já disponíveis;
- maior número de usuários atendidos;
- balanceamento de carga;
- maior escalabilidade.

Cluster Beowulf

A solução de clusterização conhecida por cluster Beowulf, nome de um projeto para utilização paralela do processamento de computadores pessoais, não especializados e, portanto, de baixo custo, foi criada por Donald Becker e Thomas Sterling ao final de 1993. Atualmente esse cluster é utilizado em todo o mundo, principalmente para processamento de dados com fins científicos.

Clusters Beowulf são de desempenho escaláveis, baseados numa infraestrutura de *hardware* comum, rede privada e software “*open source*” como o Linux. O *hardware* comum pode ser qualquer tipo de computador, significando que não é necessário usar equipamentos próprios para cluster, bastando utilizar equipamentos comuns às redes tradicionais e PCs. Para clusters Beowulf, existe um servidor responsável por controlar todo o cluster, principalmente quanto à distribuição de tarefas e processamento. Como utiliza computadores comuns, o desempenho pode melhorar de acordo com as máquinas (nós) que o desenvolvedor (Linux) acrescentar, uma vez que o processamento é feito paralelamente. Isso porque a tarefa a ser processada é separada em partes independentes, distribuídas nos vários nós que estão na estrutura do cluster, nos quais as informações são processadas pela máquina que é designada como servidor do sistema. Um cluster Beowulf é voltado para desempenho, normalmente utilizado para processamento científico, ou seja, processamento em larga escala.

Implementação

Como não depende de equipamento específico, o cluster Beowulf é basicamente composto de uma máquina chamada de servidor e uma ou mais máquinas chamadas de escravas. A configuração do cluster consiste essencialmente de dois passos: configuração no nó mestre (servidor) e configuração dos nós escravos. A implementação acontece através de modificações no Linux ou através do uso de ferramentas e bibliotecas de programação específicas para esse fim. Em todos os casos, o objetivo é permitir a distribuição das tarefas entre os PCs que fazem parte do cluster.

Vantagens

Quanto às vantagens de um cluster Beowulf, pode-se citar:

- Sistemas escaláveis, sendo possível pôr em rede e coordenar um grande número de nós, não existindo um limite definido para o tamanho do *cluster*.
- Os equipamentos utilizados são facilmente comercializados, não necessitando de um equipamento específico para a criação do cluster.
- No caso de um nó defeituoso, a substituição é tão simples quanto mudar um PC. Dessa forma, é possível gerenciar as falhas de maneira eficiente, baseando-se na fácil substituição de equipamentos.
- Existe uma mobilidade em relação ao fornecedor de *hardware*, uma vez que os equipamentos são comuns. Dessa forma, quem for implementar o cluster Beowulf não fica “amarrado” a comprar peças de um único fornecedor.
- Com o sistema operacional “*open-source*”, o *software* inclui o código-fonte, permitindo o *debug* dos erros e correções.

Desvantagens

Clusters Beowulf parecem muito bons; no entanto, também existem algumas desvantagens:

- A grande maioria dos hardwares de rede não foi criada para funcionar em processamento paralelo.
- Mesmo com a popularidade crescendo, existem ainda poucos *softwares* que suportem e tratem esse tipo de cluster como um sistema único.

Conclusões

Concluiu-se que a implementação de um cluster Beowulf não depende de nenhum tipo específico de equipamento, além de ser desenvolvido sobre uma plataforma aberta, o que possibilita ser bastante adequado à área educacional.

Dessa forma, a utilização desse cluster se faz muito viável, comparando as diversas vantagens que sobressaem às desvantagens, uma vez que exista a necessidade de processamento com alto desempenho e alta disponibilidade, com limitações de orçamento.

Nesse modelo de solução seria possível que a DTI/MEC utilizasse a infraestrutura já existente e/ou adquirida pelas instituições ofertantes como elementos para a implementação proposta, possibilitando o atendimento de forma transparente e sem interrupção dos serviços utilizados.

Projeto Tecnologia para oferta de educação profissional em regiões remotas – EAD Remota¹

A educação profissional a distância permite estender a formação profissional a regiões que não possuem instituições de educação profissional e tecnológica (EPT) permanentes. Formar o cidadão na região em que vive é ampliar seu direito de escolha, sua liberdade, pois, a migração para outras cidades passa a ser uma escolha e não uma necessidade. Não é preciso emigrar para buscar a formação profissional e, além disso, quando formado, o profissional pode escolher construir o futuro da região em que vive.

Em termos de recursos, a modalidade de Educação a Distância é uma forma de otimizar a abrangência de atuação das instituições da Rede Federal de EPT. Regiões remotas e distribuídas, mesmo com demanda em pequena escala, sazonais ou temporárias, podem ser atendidas pelas unidades que trabalham com essa modalidade.

¹ Projeto em desenvolvimento pelos professores pesquisadores da UTFPR, idealizado e demandado pelo professor Fernando Amorim, coordenado pelo professor Henrique Oliveira da Silva, implementado pela equipe de professores: Christian Carlos Souza Mendes, Eduardo Felix Ribeiro Romaneli, Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo, João Luiz Rebelatto, Laudelino Cordeiro Bastos, Leandro Batista de Almeida, Nádia Puchalski Kozievitch, Richard Demo Souza, Robinson Vida Noronha, cada qual colaborando na sua área de especialidade. Todos coautores do texto deste capítulo.

No modelo vigente, para receber um curso na modalidade a distância, a região deve instituir um Polo de Apoio Presencial. Nessa relação, a unidade ofertante dispõe do corpo docente, da base de conhecimento e da autoridade instituída para oferta e certificação da formação, enquanto que o Polo de Apoio Presencial acolhe o aluno e disponibiliza o ambiente de convívio no qual se estabelece o aprendizado.

Nesse modelo, apesar de ser previsto o uso de material impresso, tecnologias digitais de comunicação são largamente utilizadas para criar o canal de comunicação entre aluno e professor. Isso porque, além da comunicação assíncrona, elas permitem a comunicação síncrona entre os atores. Tais tecnologias permitem a implementação de ambientes virtuais de aprendizagem; a comunicação por webconferência, videoconferência, *chats* e fóruns; teleaulas ou videoaulas; acesso a documentos; apresentações; *podcasts*, etc.

Nesse contexto, os recursos e tecnologias educacionais digitais são elaborados para garantir a qualidade de ensino e aprendizagem, visto que, na modalidade a distância, a dinâmica da comunicação, interação e mediação acontece de forma distinta daquela possível na modalidade presencial.

A consequência direta dessa abordagem é que a tecnologia norteia a metodologia adotada pela instituição; ou seja, existe uma forte ligação entre a infraestrutura tecnológica disponível nos polos e na instituição ofertante e a forma como o processo de ensino e aprendizagem se realiza.

Essa consequência traz consigo uma restrição inerente à sua natureza: somente regiões com infraestrutura de redes de comunicação digital de alta *performance*, conhecidas como redes de banda larga, podem constituir polos de educação a distância.

Como a infraestrutura de redes de banda larga disponível à sociedade depende do mercado, a tendência é que regiões remotas sejam privadas da formação profissional na modalidade a distância por falta de infraestrutura de comunicação.

Portanto, a expansão da oferta de educação profissional para regiões remotas, que não possuem infraestrutura de rede de comunicação de banda larga, só é possível com o desenvolvimento de uma tecnologia que seja capaz de lidar com essa realidade.

Essa constatação permite afirmar que a educação profissional a distância não se estabelece somente pela capacidade de oferta de cursos por parte dos integrantes da Rede EPT, mas depende, também, do desenvolvimento de tecnologias especializadas e consonantes com a realidade de regiões remotas, que apresentam demanda de formação profissional. É nesse cenário que o presente projeto se justifica.

Requisitos do sistema²

As regiões remotas, até então referidas, são regiões carentes, nas quais serviços como fornecimento de energia são precários e instáveis; e redes de comunicação digital, quando existem, são de baixa capacidade. O desafio imposto por esse cenário consiste no desenvolvimento de uma tecnologia integrada com tecnologias existentes, capaz de promover o ensino e o aprendizado, baseada em comunicação assíncrona.

O fato de serem regiões carentes e de uma demanda de governo traz consigo outros requisitos implícitos. É necessário que a tecnologia seja viável economicamente, ou seja, é preciso que o custo de implantação seja coerente com a realidade e a necessidade de solução em inúmeras regiões do país. Uma tecnologia, por mais adequada que seja, com custo muito elevado para implantação, pode ter a utilização inviabilizada.

Para diminuir custos de implantação, o ideal é que se faça o uso de tecnologias existentes e consolidadas, sem a pretensão de que seja desenvolvida

² Proposta de projeto do prof. Henrique Oliveira da Silva a partir da experiência com EaD e de reuniões com o prof. Fernando Amorim.

uma tecnologia completa e fechada para solucionar a demanda. A estratégia é integrar tecnologias existentes, preferencialmente as gratuitas e baseadas em *software* livre, e adaptar o que for necessário. Assim, além de diminuir o custo de desenvolvimento, garante-se que os recursos utilizados continuarão a evoluir em função do desenvolvimento colaborativo no qual se baseia a comunidade de desenvolvedores de *software* livre.

Como as regiões que serão atendidas apresentam carência de infraestrutura de fornecimento de energia, o sistema deverá ser tolerante a falhas de alimentação. Isso significa que, além de possuir uma autonomia de funcionamento, no caso de interrupção de fornecimento de energia, o sistema deverá ser robusto a ponto de retornar ao funcionamento assim que a energia for reestabelecida.

A solução indicada, como uma rede de comunicação de dados para regiões remotas, no momento disponível, é o uso de comunicação via satélite. Essa solução depende somente da instalação de uma antena e da contratação do serviço de transferência de dados. A restrição a esse tipo de serviço é a baixa taxa de transferência. Em locais em que o serviço é instalado, a tendência é que a banda seja utilizada durante o período de expediente do Polo. Sendo assim, o sistema deveria fazer a sua sincronização preferencialmente durante os períodos de latência de uso da rede. Assim, o sistema funcionaria sem causar grandes impactos na rotina do Polo de Apoio Presencial.

A solução deve dar ênfase à comunicação assíncrona, em função do que já foi descrito até então; porém, a mesma instituição que oferta cursos em polos remotos também oferta cursos em polos que não possuem essas restrições; isso determina que a tecnologia deve funcionar tanto com comunicação assíncrona quanto com comunicação síncrona, de forma transparente ao usuário.

No que se refere à instalação do sistema, é preciso considerar que regiões remotas não possuem especialistas para realiza-la; além disso, constituir

equipes especializadas para implantar o sistema tornar-se-ia inviável economicamente; portanto, o ideal é que o sistema seja passível de ser instalado e operado por não especialistas.

Por se tratar de educação a distância, é importante lembrar que o usuário deve ser validado, ou seja, é necessário que haja um sistema de autenticação segura de usuários.

Por fim, por questões de economia, os alunos do Polo utilizarão *tablets* como dispositivo tecnológico de interação e acesso ao material didático. Sendo assim, o sistema deve estar preparado para distribuir os recursos educacionais para plataformas de *tablets* ou *smartphones*.

Desenvolvimento da tecnologia³

A partir dos requisitos descritos é possível determinar o seguinte objetivo como solução para a demanda: desenvolver uma tecnologia que permita a oferta de educação profissional a distância em regiões remotas, baseada em comunicação assíncrona, capaz de operar em redes de comunicação via satélite, tolerante a falhas de fornecimento de energia.

O desenvolvimento da tecnologia é interdisciplinar e envolve as áreas de conhecimento de telecomunicação, elétrica, informática e educação. Para desenvolver a tecnologia, selecionou-se uma equipe multidisciplinar. A equipe conta com a participação de engenheiros eletricitas, engenheiros de telecomunicação, analista de sistemas, engenheiros de *software*, cientistas da computação, desenvolvedores, *designers* e educadores.

O projeto foi escalonado em quatro fases: pesquisa, desenvolvimento, prototipação e oferta de módulo piloto. Na fase de pesquisa, a equipe discutiu em conjunto todos os aspectos relevantes para a solução do problema.

³ Estratégia para a gestão do projeto elaborado e executado pelo prof. Henrique Oliveira da Silva.

Nessa fase definiu-se a arquitetura do sistema. Em linhas gerais, constituiu-se um conjunto de sistemas interagentes. Um módulo do sistema será responsável pela interface de gestão do conteúdo por parte do professor. Esse módulo irá publicar o conteúdo na forma de um catálogo de cursos. O aluno irá acessar esse catálogo por meio de um aplicativo desenvolvido para o seu *tablet*. Nessa mesma aplicação, o aluno poderá fazer a autenticação e a sua inscrição no curso. Ao se inscrever, o conteúdo do curso será instalado no *tablet* e, simultaneamente, será copiado para uma área de servidor que conterá todos os cursos do aluno. Essa é uma técnica de computação em nuvem, a qual garante que o material do aluno estará disponível a ele a partir de qualquer dispositivo que tenha o aplicativo instalado, bastando para isso que ele se autentique no sistema. Toda a interação do aluno com o curso será registrada no aplicativo do *tablet* e será enviada de forma assíncrona a um servidor que repassará essa informação ao Ambiente Virtual de Aprendizagem da instituição ofertante. O sistema gestor de conteúdo, o aplicativo para o *tablet* e o aplicativo de sincronização assíncrona está na fase de desenvolvimento.

Na fase de prototipação será selecionado um Polo de Apoio Presencial que se enquadre na condição das regiões remotas descritas até então. O requisito inicial é que o Polo utilize um sistema de comunicação via satélite. No Polo será instalada uma antena de comunicação *wireless* e um servidor local. Esses equipamentos criarão uma rede local que poderá ser acessada pelo aluno dentro do alcance do sinal da antena. As antenas estão sendo dimensionadas para abranger uma vizinhança externa ao Polo, de forma a permitir que o aluno faça uso da rede mesmo não estando presente nele. Também se está especificando uma configuração que permita a instalação de uma rede de antenas que cubra uma determinada comunidade, permitindo assim que se estabeleça uma rede social local interligada pelo servidor do Polo. Esse servidor conterá, além do sistema de sincronização assíncrona, uma lista de serviços que permitirá aos moradores locais o estabelecimento de uma rede social local de comunicação síncrona e assíncrona.

Na fase de oferta do módulo piloto, será elaborado um módulo de aprendizagem que utilizará todo o sistema. O Polo irá receber uma quantidade de *tablets*, e um grupo de alunos irá cursar o módulo piloto. No final do curso, os alunos serão entrevistados para que se faça uma avaliação da aceitação e eficiência do sistema. Optou-se pela oferta de apenas um módulo em função do tempo de aplicação dos recursos obtidos para realização do projeto.

Com a visão geral do sistema apresentado, a proposta agora é detalhar e registrar alguns aspectos relevantes para a comunidade de conhecimento. Durante a fase de pesquisa, cada área de conhecimento identificou questões relevantes que estão registradas a seguir.

Comunicação síncrona x assíncrona⁴

O *Referencial de qualidade para educação superior a distância*⁵ determina que a instituição deverá “valer-se de modalidades comunicacionais síncronas e assíncronas [...] para promover a interação em tempo real entre docentes, tutores e estudantes”. Além disso, determina que “o princípio da interação e da interatividade é fundamental para o processo de comunicação e deve ser garantido no uso de qualquer meio tecnológico a ser disponibilizado”.

Apesar de não ter força de lei e ser dirigido especificamente para a educação superior, é um documento que norteia e subsidia atos legais do poder público para a regulação, supervisão e avaliação da modalidade de Educação a Distância no país. As duas determinações demonstram a importância do conceito de comunicação, interação e interatividade no processo de educação na modalidade a distância. A ênfase nessa questão se dá justamente pelo fato de que, mesmo fazendo uso de modernas tecnologias, a comunicação pode ser afetada pela distância ou, pelo menos, se estabelece de forma distinta daquela possível no ensino presencial.

4 Pesquisa e contribuições de responsabilidade do Prof. Henrique Oliveira da Silva e da Profa. Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo.

5 Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

De fato, para que a relação de aprendizado aconteça, é necessário estabelecer um canal de comunicação entre atores da Instituição de Ensino e atores do Polo, que irá permitir a mediação do aprendizado. Dependendo da realidade local, o canal de comunicação poderá ser estabelecido por tecnologias digitais de comunicação ou pela utilização de mídias impressas. A diferença essencial entre as duas possibilidades é a forma de comunicação, que pode ser síncrona ou assíncrona. Em função da distância, a mídia impressa é necessariamente assíncrona; já a comunicação mediada por tecnologias digitais pode ser tanto síncrona quanto assíncrona, dependendo basicamente da metodologia adotada e da infraestrutura de comunicação disponível.

A diferença entre comunicação síncrona e assíncrona se define pela diferença de tempo entre o envio da mensagem e a recepção por parte do interlocutor. A menos que exista uma relação direta entre tempo e cognição, essa diferença temporal não interfere na qualidade do aprendizado. Porém, em função do modelo de ensino formal que prevê o período letivo, o uso de comunicação síncrona é preferível em detrimento da comunicação assíncrona. Dessa forma, o período de formação na modalidade a distância pode ser sincronizado com o calendário presencial. Apesar de não ser um requisito obrigatório, é uma prática comum por questões de operacionalidade, já que os polos estão, normalmente, vinculados a instituições de ensino municipais ou estaduais que também possuem um modelo baseado em períodos letivos.

A comunicação assíncrona, mediada por tecnologia, é relevada às ações que demandam tempo, tais como reflexão e pesquisa, enquanto que as comunicações síncronas são destinadas às ações que demandam respostas imediatas durante o diálogo entre as partes. A reação imediata está ligada diretamente à necessidade de uma tomada de decisão por parte do interlocutor, que pode conduzir o diálogo de acordo com as interferências, criando assim um discurso dinâmico adequado ao cenário no qual está inserido. O tempo de resposta e a resposta apresentada em uma situação em que o aluno não tem tempo para refletir podem representar para o professor um indicativo de atenção e interesse, ou significar, subjetivamente, uma forma

de avaliar a velocidade de raciocínio do aluno, que poderia ser um argumento para identificar um certo grau de inteligência. Ou seja, a não ser pela possibilidade de criação dinâmica do discurso, a diferença temporal entre a comunicação síncrona ou assíncrona só diferencia a agilidade de reflexão sobre o tema apresentado e, portanto, não comprova que há perda de qualidade de aprendizado ao se adotar a comunicação assíncrona; caso contrário, o aprendizado a partir da leitura de um livro deveria ser questionado.

A interação é fator essencial no aprendizado, por trazer o questionamento e a necessidade de raciocínio e reflexão para resposta; mas o fato de a resposta acontecer imediatamente ou depois de um período de tempo só identifica a agilidade de raciocínio do aluno e não necessariamente o seu aprendizado.

A discussão entre as duas formas de comunicação se faz necessária para demonstrar que a restrição de uso da comunicação assíncrona não afeta a qualidade do aprendizado. Além disso, vale lembrar que a comunicação assíncrona só acontecerá entre aluno e professor, já que a rede social local permitirá aos alunos interação síncrona entre si. Esse recurso poderá ser explorado na metodologia adotada pela instituição ofertante.

Dimensão da engenharia elétrica⁶

Nosso mundo se tornou totalmente dependente da disponibilidade contínua de fornecimento de energia elétrica. Em regiões remotas, um sistema de EaD confiável exige um fornecimento livre de interrupções ou perturbações. Isso significa dizer que o sistema, além do *software* que será desenvolvido, dependerá da instalação de uma tecnologia de fornecimento de energia que garanta o funcionamento da estrutura tecnológica instalada

⁶ Pesquisa e contribuições de responsabilidade do Prof. Eng. Eduardo Felix Ribeiro Romaneli.

no Polo de Apoio Presencial remoto. Durante a fase de pesquisa, apresentaram-se várias sugestões como solução de fornecimento de energia. Para elucidar os motivos que fundamentam a especificação do sistema de fornecimento de energia, a seguir relatam-se os aspectos relevantes no domínio da energia elétrica.

De acordo com a norma IEEE 1100-1999, os tipos de interrupções e perturbações podem ser classificados em: transitórios impulsivos e oscilatórios; interrupções; afundamento de tensão/subtensão; elevação de tensão/sobretensão; distorção da forma de onda; flutuações de tensão; variações de frequência.

Para atender a regiões remotas que apresentem alguma das interrupções descritas, a solução padrão para assegurar o fornecimento contínuo e de qualidade de energia elétrica é a instalação de uma fonte de alimentação ininterrupta – *uninterruptable power supply* (UPS) entre a rede elétrica e o Sistema de Ead Remoto Assíncrono.

Em localidades onde o fornecimento de energia é intermitente e supera as especificações de autonomia e tempo de carga da UPS *on-line*, que alimentará o sistema, adicionalmente, uma fonte alternativa de energia deverá ser conectada à entrada do sistema. A geração por motores à combustão parece ser a solução mais simples, eficaz e econômica para esses casos.

A operação desse gerador em conjunto com uma UPS *on-line* é capaz de estender a autonomia do sistema de acordo com as particularidades de cada localidade.

Toda instalação em que se utiliza o grupo gerador como fonte alternativa de energia necessita, obrigatoriamente, de uma chave reversora ou comutadora de fonte. Somente nos casos nos quais o grupo gerador é utilizado como fonte única de energia, pode-se prescindir da utilização desse dispositivo, que tem a finalidade de comutar as fontes de alimentação dos circui-

tos consumidores, separando-as sem a possibilidade de ligação simultânea. Em caso de falha na entrada preferencial, o quadro irá transferir automaticamente a carga para a outra rede de entrada.

Opcionalmente, além da rede elétrica comercial e do gerador à combustão, pode-se acoplar uma fonte sustentável à matriz de fornecimento do sistema de EaD. Sistemas eólicos apresentam custos elevados, necessidade de manutenção constante e capacidade de geração restrita a pontos geográficos específicos. Para utilização em sistemas isolados pequenos, assume-se uma velocidade média do vento de 5,5m/s como o mínimo admissível. Fora desses pontos, a possibilidade de geração resultante é baixa e na maioria dos casos a geração é consumida pelas próprias perdas do sistema eletromecânico dos geradores.

Uma das tecnologias de geração sustentáveis que vêm ganhando um destaque cada vez maior é a célula fotovoltaica. A energia solar fotovoltaica tem algumas vantagens por não ser poluente, ser renovável e possuir ótima durabilidade (trinta anos). Além disso, os painéis solares são modulares, silenciosos e de fácil instalação, permitindo a sua utilização mesmo em grandes centros. Apesar da conversão da energia solar em elétrica apresentar baixa eficiência, ela parece ser a mais indicada para a aplicação.

Apresentaram-se as soluções de fornecimento recomendadas para a instalação de um conjunto de equipamentos dedicados ao ensino a distância assíncrono em diversas situações de fornecimento de energia elétrica. Em redes estabelecidas e confiáveis, recomendou-se a instalação de uma UPS *on-line* de dupla conversão isolada para garantir o fornecimento ininterrupto e aumentar a qualidade da tensão oferecida aos equipamentos. No caso de redes com baixa confiabilidade, altos índices de interrupção ou simplesmente ausentes, recomendou-se a instalação adicional de um gerador elétrico movido a combustível em conjunto com um quadro de transferência automática (QTA) para aumentar a autonomia da UPS ou, eventualmente, suprir a rede inexistente. Finalmente, sugeriu-se a instalação

opcional de um módulo fotovoltaico conectado à UPS na configuração em cadeia para auxiliar, de forma sustentável, na alimentação do conjunto.

Dimensão da engenharia de telecomunicação⁷

O acesso à internet em banda larga vem se popularizando, de certa forma; entretanto, no Paraná, por exemplo, segundo dados de 2010, 204 cidades ainda não contavam com infraestrutura de fibra ótica. Portanto, um sistema de Educação a Distância (EaD) que atenda às 880 escolas presentes nesses municípios só é possível por meio de acesso à internet via satélite.

Um exemplo no que diz respeito à comunicação via satélite para EaD é o projeto Paraná Digital. Lançado em 2003, o programa é uma parceria das secretarias da Educação, da Ciência e Tecnologia, da Companhia de Informática do Paraná (Celepar), da Companhia Paranaense de Energia Elétrica (Copel) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR), objetivando levar a tecnologia da internet a todas as 2.100 escolas estaduais através da fibra ótica da Copel. Porém, em localidades cuja instalação de fibra ótica ainda não é uma realidade, utiliza-se a comunicação via satélite. Esse acesso foi provido pela Hughes, empresa subcontratada pela Copel para fornecer a rede satelital. Em geral, a banda disponível é de 256 Kbps (em ampliação para 1 Mbps).

Uma característica a se destacar em um sistema de EaD é que a comunicação entre a Instituição e o Polo pode ser assíncrona, ou seja, não precisa ser realizada em tempo real. Isso porque o conteúdo das aulas pode ser recebido pelo Polo durante a madrugada, por exemplo, para ser disponibilizado aos alunos no dia posterior. Portanto, o maior fluxo de dados pode ocorrer em horários alternativos, disponibilizando maior banda no horário de aula, quando poderá ocorrer interação via texto, que possui baixo volume de dados, entre os alunos, no Polo, e o professor que estará ministrando as

⁷ Pesquisa e contribuições de responsabilidade dos professores, engenheiros, Richard Demo Souza e João Luiz Rebelatto.

aulas a partir da instituição. Sugere-se, nesse primeiro momento, a utilização do serviço prestado pela Hughes, através da parceria estabelecida com a Copel, que necessitaria de uma antena VSAT bidirecional e um roteador receptor de satélite.

Como o acesso à internet será realizado via satélite, é necessário um servidor local para controle da banda disponível. O servidor será importante para gerenciar os pontos de acesso sem fio que serão instalados no Polo e no restante da comunidade. Dados como controle de taxa, canais e banda a serem utilizados e balanceamento de carga serão gerenciados em tempo real pelo servidor.

Esse servidor precisará estar conectado a um *switch* PoE (*Power over Ethernet*), para que seja possível distribuir endereços de rede aos demais dispositivos que estiverem conectados por cabo, diminuindo assim os requisitos de energia e de cabeamento necessários.

Como os alunos utilizarão dispositivos móveis para obter o conteúdo das aulas, será necessário um ponto de acesso sem fio no Polo, que também será conectado ao *switch*. O ponto de acesso disponibilizará um sinal *wi-fi*, através do qual os dispositivos móveis poderão obter endereços de rede do servidor local, formando a rede sem fio local. É recomendável que se possuam dois rádios (2,4 GHz e 5 GHz), de maneira que a carga seja distribuída de forma otimizada nessas duas faixas de frequência, respeitando a compatibilidade de *hardware* de cada dispositivo. Também é desejável que o ponto de acesso seja PoE, por causa das mesmas razões pelas quais se recomenda que o *switch* a ser utilizado possua alimentação pelo cabo de rede.

Para que a área de cobertura seja abrangente o suficiente, é recomendável que o ponto de acesso possua saída para várias antenas externas, de maneira que uma antena omnidirecional seja utilizada para fornecer cobertura à região do Polo, e uma direcional seja utilizada para criar um *backhaul* em 5 GHz com outro ponto da comunidade. Isso reforça a importância da existência de dois rádios no ponto de acesso sem fio.

Servidores de rede⁸

Considerando as características do projeto, faz-se necessária a criação de uma estrutura de servidores de rede, central, robusta, estável e escalável, que será implementada no Datacenter Institucional da UTFPR, durante o desenvolvimento do projeto, e uma estrutura modular localizada em cada Polo participante do projeto.

Através da utilização de tecnologias livres e gratuitas disponíveis no mercado, será possível que grande parte dos serviços utilizados no ambiente seja atualizada pela comunidade *Open Source*, não necessitando de desenvolvimento especializado, reduzindo o custo de manutenção e atualização dos serviços básicos de infraestrutura.

O projeto provê a implementação de um canal seguro de comunicação entre o ambiente do Polo de ensino e o ambiente central; dessa forma é possível aumentar a confiabilidade do ambiente e conseqüentemente incluir serviços como o envio, via rede de comunicação, de avaliações que serão impressas e aplicadas presencialmente no Polo.

Com a utilização de um ambiente centralizado de autenticação, será possível disponibilizar aos alunos acesso aos materiais do curso via página *web*, via aplicativo no dispositivo móvel ou pelas estações de trabalho disponíveis no Polo.

Todas as informações permanecem armazenadas no servidor local do Polo e são sincronizadas com o servidor central em horários de latência da rede de comunicação. Assim, os serviços disponibilizados no Polo permanecem em funcionamento constantemente, sem restrições de funcionamento.

Com intuito de facilitar o funcionamento do projeto, será disponibilizada uma distribuição de sistema operacional e serviços específica para a ins-

⁸ Pesquisa e contribuições de responsabilidade do Prof. Christian Carlos Souza Mendes.

talação do servidor no Polo de Ensino, concentrando as aplicações livres e gratuitas disponíveis no mercado, permitindo assim que o processo de ativação do Polo seja otimizado, além de prover inúmeras facilidades para suporte remoto ao ambiente.

Arquitetura computacional do sistema⁹

A arquitetura computacional do sistema é constituída por: uma ferramenta de autoria, um repositório de cursos ou catálogo de cursos, um repositório do aluno, um servidor de sincronização e o aplicativo para acesso ao curso.

Definido com uma concepção de arquitetura em nuvem, o sistema permite que, por meio de um *tablet*, o aluno acesse o conteúdo dos cursos armazenado remotamente. Enquanto estiver conectado na nuvem, o aluno carrega os aplicativos necessários e os materiais didáticos definidos para o curso. Quando o material estiver carregado no seu dispositivo, não é mais necessário permanecer conectado. O acesso e a interação são realizados diretamente no dispositivo. A conexão à nuvem só será necessária, novamente, para carregar novos materiais ou transferir as interações realizadas pelo aluno ao servidor de sincronização.

Para utilizar o sistema, o aluno deve, inicialmente, autenticar-se e solicitar a inscrição em um curso disponível no catálogo. Ao se inscrever, o aluno terá à sua disposição o conjunto de materiais didáticos que compõem o curso: documentos no formato PDF, apresentações, documentos HTML, arquivos de áudio ou vídeos. Além desses tipos de materiais, o aluno pode baixar aplicativos que foram desenvolvidos especificamente para os cursos, tais como jogos ou programas de apoio e acompanhamento do aluno.

Para criar cursos, o professor terá à sua disposição uma ferramenta de autoria que funciona com um agregador de material didático. Os recursos

⁹ Pesquisa e contribuições de responsabilidade dos professores Robinson Vida Noronha e Laudelino Cordeiro Bastos.

digitais didáticos utilizados pelo professor são organizados em um roteiro de aprendizagem que irá se constituir em um curso.

Para acompanhar as interações realizadas pelos alunos em seus dispositivos, o professor conta com uma interface do servidor de sincronização. Responsável por manter a sincronia entre os cursos e aplicativos baixados pelo aluno, o servidor também mantém o registro das interações realizadas, que podem ser vinculadas ao ambiente virtual de aprendizagem da instituição ofertante.

Banco de dados¹⁰

Para armazenar os recursos digitais, é preciso a instalação de uma base de dados. A instalação depende diretamente da análise e dimensionamento da necessidade de armazenamento e acesso. Nesse sentido, o primeiro passo da análise foi determinar os tipos de dados que seriam armazenados. Ficou definido que seriam armazenados documentos, vídeos, arquivos de som e aplicativos, além de dados do sistema. Esses dados foram classificados quanto ao seu tipo e sua taxa de atualização.

Também foram avaliados os fatores limítrofes do sistema, considerando o limite de memória do dispositivo móvel, que ficou definido em 8 GB. Em função da oferta de mercado, é possível dimensionar a carga e espaços necessários pelo quantitativo de cursos esperado. Como o tamanho de memória do dispositivo móvel será de 8 GB, uma disciplina não poderá ocupar mais que esse espaço de memória. Para calcular a dimensão da base de dados de uma instituição, basta multiplicar o número de disciplinas de cada curso pelo número de cursos e pela capacidade de memória do dispositivo.

Para efeito de testes, configurou-se um servidor com os bancos de dados Postgres e Mysql. A finalidade é identificar o comportamento do sistema em ambos os banco de dados para escolha do mais adequado. Quando for

¹⁰ Pesquisa e contribuições de responsabilidade da Profa. Nádya Puchalski Kozievitch.

definido o BD que será utilizado no sistema, este será migrado para o servidor geral do projeto.

Na fase de análise, também se realizou o estudo da base de dados utilizada pelo Moodle, seguido pela avaliação de possíveis adaptações ao projeto, tais como: criação de chaves estrangeiras, *tablespaces*, etc. A partir desse estudo foi criado o modelo de Diagrama Entidade-Relacionamento do sistema, que serviu como guia para a criação das tabelas e população com dados de teste. O passo seguinte foi a criação de tabelas adicionais para rótulos das aplicações.

A versão do Moodle analisada foi a 2.4, a qual possui 305 tabelas, divididas em conjuntos de dados como perfis, usuários, cursos, atividades, grupos, *logs*, eventos, estatísticas, *tags*, etc. A partir da análise, criou-se um modelo simplificado do Diagrama Entidade Relacionamento, eliminando colunas desnecessárias e grupos de dados, totalizando 25 tabelas. A análise foi baseada nos *logs* do Moodle utilizado pelo Departamento de Informática da UTFPR. Todas as chaves primárias e índices foram recriados, estabelecendo chaves estrangeiras, *tablespaces* e esquemas diferenciados para dados e índices.

Aplicação do dispositivo móvel¹¹

Estudaram-se diversos *cases* de plataformas *on-line* e móveis de ensino a distância de forma a extrair a essência de cada uma delas. Um dos casos mais relevantes estudados foi o da plataforma Moodle, pela sua ampla utilização no meio acadêmico. Tal plataforma serviu como base da modelagem dos dados e da prototipação em si.

A partir do estudo das plataformas, modelaram-se os dados do protótipo *Android* de forma que as informações mais relevantes ao processo de apren-

¹¹ Pesquisa e contribuições de responsabilidade do Prof. Leandro Batista de Almeida.

dizado a distância estivessem presentes para o aluno em seu ambiente móvel. Definiram-se então tabelas para Curso, Tópicos e Materiais.

Após a definição inicial da modelagem de dados, partiu-se para a implementação de um sistema capaz de permitir ao aluno acessar e realizar cursos em um dispositivo móvel do tipo *tablet*. O protótipo foi desenvolvido voltado para a plataforma Android 4.0, *Ice Cream Sandwich*, tendo sido utilizado como dispositivo de testes um *tablet* Genesis modelo GT-7205, de 7 polegadas, com 1 GB de memória RAM e 8GB de memória ROM.

O protótipo inicial conta com tela de *login*, de forma a possibilitar que o acesso aos cursos possam ser realizados pelo aluno em diferentes dispositivos com as mesmas especificações do dispositivo de testes. A partir daí, o aluno conta com uma estante virtual, na qual estão os cursos em andamento. Ao abrir o curso, o aluno visualiza a estrutura de tópicos e tem acesso ao material didático digital correspondente a cada tópico, às tarefas correspondentes aos tópicos e, por fim, às mensagens trocadas entre membros e/ou professor do curso.

O protótipo está preparado para realizar a comunicação com servidor de aplicações, o que lhe permite fazer o *download* de cursos disponíveis, assim como realizar a sincronização das atividades e tarefas realizadas pelo aluno durante o curso.

Algumas considerações

Ao longo deste capítulo procuramos mostrar os fatores envolvidos no desenvolvimento de uma tecnologia que permita a oferta de cursos profissionalizantes em regiões remotas. A ideia principal é compartilhar com a comunidade o atual estado do projeto, bem como demonstrar as etapas, descobertas, reflexões e conclusões identificadas no processo de desenvolvimento tecnológico. A expectativa é que o trabalho resulte, além da própria tecnologia, em uma base de conhecimento e pesquisa que norteará trabalhos futuros.

O registro do trabalho é, também, uma forma de compreender que a oferta de educação profissional na modalidade a distância passa pelo caminho da pesquisa e desenvolvimento de tecnologia. O fato importante é que a tecnologia pode ser desenvolvida dentro da própria rede EPT.



Considerações finais

Esta obra apresenta os resultados da investigação realizada pela equipe e-Tec/UFSC, atendendo às solicitações da Coordenação Nacional da Rede e-Tec Brasil, a partir das ações de pesquisa do Grupo de Pesquisa Currículo Referência (GPCRF).

O objeto central da pesquisa foi a infraestrutura tecnológica da Rede e-Tec Brasil, dando ênfase àquela presente nos polos de apoio presencial. De modo geral, a infraestrutura dos laboratórios instalados nos polos atende minimamente às necessidades dos estudantes. Os problemas mais acentuados estão indicados nas seguintes questões: 41% dos laboratórios possuem menos que dez computadores; 31% possuem computadores com mais de quatro anos de uso; 43% possuem conexão à internet menor ou igual a 512 kbps; 49% não possuem rede *wireless*; 35% não possuem projetores multimídia; 47% não possuem suporte técnico no local; 92% não possuem lousa digital.

A partir dessa constatação, esse estudo oferece uma série de recomendações básicas para infraestrutura tecnológica nos polos de apoio presencial da Rede e-Tec Brasil. Tais recomendações irão contribuir significativamente com a melhoria dos aspectos relativos às carências identificadas.

Para resolver as questões básicas, é necessário implantar um Projeto de Reestruturação da Infraestrutura Tecnológica para os Polos de Apoio Presencial da Rede e-Tec Brasil, de acordo com as recomendações apresentadas neste estudo, atualizada e alinhadas com as resoluções do MEC/SETEC.

Em síntese, essa produção apresenta dados e recomendações importantes, mas ainda iniciais, carece de um processo contínuo de acompanhamento e atualização para que a dimensão de informação e comunicação seja efetiva e garanta um melhor processo de comunicação entre Ministério, instituições, polos e estudantes.



Referências

ABRAED. **Anuário brasileiro estatístico de educação aberta e a distância**. São Paulo: Instituto Monitor, 2008.

ABREU, Aline F. Tecnologia da informação e educação corporativa: contribuições e desafios da modalidade de ensino-aprendizagem à distância no desenvolvimento de pessoas. *Rev. PEC, Curitiba*, v. 3, n. 1, p. 47-58, jul. 2002/jul. 2003.

BOOKMAN, Charles. **Agrupamento de computadores em Linux**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003. 240 p.

BERBEL, Neusi A. Navas. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. *Filosofia e Educação*, v. 3, n. 2, out. 2011/mar. 2012.

BERBEL, Neusi A. Navas. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface: comunicação, saúde, educação*, v. 2, n. 2, p.139-154, 1998.

BRASIL, **Decreto Federal nº. 5.622, de 19/12/2005** - Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 6.301 de 12 de dezembro de 2007**. Institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/tecnico/legisla_tecnico_dec6301.pdf>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007**. Altera o decreto 5622/2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/decreto/D6303.htm>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.589, de 26 de outubro de 2011**. Revoga o Decreto 6.301/2007 e Institui a Rede e-Tec Brasil. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7589.htm>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.690, de 2 de março de 2012**. Regulamenta as funções do Ministério da Educação. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7690.htm>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978**. Disponível em: < <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 810, de 24 de agosto de 2007**. Institui o Comitê de Informação e Informática do Ministério da Educação, COMINF-MEC. Disponível em: < <http://www.cmconsultoria.com.br/imagens/diretorios/diretorio14/arquivo784.pdf>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. Portaria nº 909/2008: constitui comitê por representantes das áreas de TI do MEC. Disponível em: < <http://cominf-mec.blogspot.com.br/2008/09/portaria-n-9092008.html>>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. **LDB. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 31 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de qualidade para educação superior a distância**. 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Brasil profissionalizado**. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13790&Itemid=993>. Acesso em: 06/06/2013

CATAPAN, Araci Hack; KASSICK, C. N.; OTERO, W. R. I. (Org.). **Currículo Referência para o sistema e-Tec Brasil**. Florianópolis: NUP/UFSC, 2011. Disponível em: <<http://www.etec.ufsc.br/file.php/1/index.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

CATAPAN, Araci Hack; LAFFIN, Marcos; IRIONDO, Walter Ruben Otero. **Relatório Executivo da pesquisa**: concepção e desenvolvimento de metodologia para a implementação do Currículo Referência para a Rede e-Tec Brasil. Florianópolis: UFSC, 2012. Primeira etapa.

CATAPAN, Araci Hack. *Tertium: o novo modo do ser, do saber e do aprender: construindo uma taxionomia para medição pedagógica em tecnologia de comunicação digital*. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CATAPAN, Araci Hack. *Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico*. **Educação**, PUCRGS, Porto Alegre, v. 26, n. 50, p.141-153, 2003.

CATAPAN, Araci Hack. *Mediação pedagógica diferenciada*. In: ALONSO, K. M.; RODRIGUES, R. S.; BARBOSA, J. G. (Org.). **Educação a distância: práticas, reflexões e cenários plurais**. Cuiabá: EdUFMT, 2009. p. 69-79.

DIANA, Juliana Bordinhão. **O polo de apoio presencial e o desenvolvimento socioeconômico: uma leitura de entorno**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015

LÉVY, Pierre. **As novas tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2006.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** 2. ed. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011.

MURRAY, Janet H. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Itaú Cultural; Unesp, 2003.

OLIVEIRA, Brisa Teixeira de. **Do presencial-atual ao presencial-virtual: transposições do projeto ler e pensar**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

RODRIGUES, Rosângela S. **Educação a distância, bibliotecas e informação: integrações possíveis**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RONCARELLI, Dóris. **Ágora: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de objetos digitais de ensino-aprendizagem**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SILVA, Juremir Machado da. *O pensamento contemporâneo francês sobre a comunicação*. In: HOHLFELDT, Antônio; MARTINO, Luiz C.; FRANÇA, Vera Veiga. **Teorias da comunicação: conceitos, escolas e tendências**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.



Apêndice

1. Instrumentos de pesquisa

Pesquisa Rede e-Tec Brasil - Coordenador de Polo

1. Dados Gerais do Polo

1.1. Região Brasileira

Norte

1.2. UF

Informe a sigla da Unidade Federativa

AC

1.3. Município

1.4. Nome do Polo

1.5. Nome do Coordenador do Polo

1.6. Esfera governamental administrativa

- Federal
- Estadual
- Municipal
- Outro:

1.7. O Polo é exclusivo da Rede e-Tec Brasil?

- Sim
- Não

1.8. Informe a disponibilidade do Polo, por turno, para a Rede e-Tec Brasil?

Marque a opção correspondente em cada turno.

0% 25% 50% 75% 100%

Manhã	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Noite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1.9. Quantos Cursos e-Tec tem no Polo?

1

1.10. Quantos Cursos NÃO e-Tec tem no Polo?

1

1.11. Quantos estudantes e-Tec tem no Polo?

Não especificar cursos. Informe de forma numérica. Exemplo: 45

1.12. Quantos Tutores Presenciais e-Tec tem no Polo?

1.13. Quantos Tutores Presenciais NÃO e-Tec tem no Polo?

2. Infraestrutura do Polo

2.1. O pólo possui sala de coordenação?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.: Espaço pequeno.

- Possui e atende
- Possui e não atende
- Não possui
- Outro:

2.2. O polo possui sala de tutoria?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.: Espaço pequeno para número de tutores.

- Possui e atende
- Possui e não atende
- Não possui
- Outro:

2.3. O polo possui sala de aula presencial?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.: Sala pequena para número de alunos.

- Possui e atende
- Possui mas não atende
- Não possui
- Outro:

2.4. Os ambientes disponibilizados para os alunos possuem ar condicionado?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento.

- Possuem
- Possuem e atendem
- Não possuem
- Outro:

2.5. O Polo disponibiliza banheiros masculinos?

- Sim e atendem
- Sim mas não atendem
- Não disponibiliza
- Outro:

2.6. Quantos banheiros masculinos?

2.7. O Polo disponibiliza banheiros femininos?

- Sim e atendem

- Sim mas não atendem
- Não
- Outro:

2.8. Quantos banheiros femininos?

0

2.9. O polo possui Auditório?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.:Auditório pequeno para número de alunos.

- Possui e atende
- Possui mas não atende
- Não possui
- Outro:

2.10. O polo possui Biblioteca?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.:Espaço pequeno para número de alunos.

- Possui e atende
- Possui mas não atende
- Não possui
- Outro:

2.11. O acervo técnico específico atende a necessidade dos cursos? Comente.

2.12. O Polo possui Área de Convivência interna?

No campo outros, informar o motivo para o não atendimento. Ex.:Espaço pequeno para número de alunos.

- Possui e atende
- Possui mas não atende
- Não possui
- Outro:

2.13. O Polo possui Estacionamento Interno?

- Sim
- Não:

2.14. O Polo possui Acessibilidade?

Exemplos:Rampas, Portas Largas, Elevadores, etc.

- Estacionamento exclusivo para cadeirante ou idoso
- Rampa

- Porta Larga
- Elevador
- Sanitário
- Outro:

3. Recursos Tecnológicos

3.1. O Polo possui Laboratórios de Informática?

- Possui e atendem
- Possui mas não atendem
- Não possui
- Outro:

3.2. Destes laboratórios acima quantos são EXCLUSIVOS para os alunos do e-Tec?

Nenhum

3.3. Existem no total quantos computadores nos laboratórios de EaD (exclusivo ou não e-Tec)

Informe de forma numérica. Exemplo: 40(Caso não tenha informe "0")

3.4. Em média há quantos anos esses computadores estão sendo utilizados?

Menos de 1 ano

3.5. Quais os periféricos que os computadores possuem no laboratório de Informática EaD?

- Webcam
- Microfone
- Audio / Caixa de som
- Outro:

3.6. Qual a velocidade da Internet?

256Kbps

3.7. O Polo possui rede sem fio com acesso a Internet para os estudantes?

- Sim
- Não

3.8. O Polo possibilita a realização de aulas por:

- Web conferência
- Vídeo conferência
- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Vídeo-aulas gravadas
- Outro:

3.9. O Polo possui Fotocopiadoras (Xerox)?

- Sim
- Não

3.10. O Polo possui quantas Impressoras para os estudantes?

0

3.11. O Polo possui quantos Scanners para os estudantes?

0

3.12. O Polo possui quantos Projetores Multimídias?

0

3.13. O Polo possui quantos Televisores?

0

3.14. O Polo possui quantos DVD Players?

0

3.15. O Polo possui Lousa Digital (*Smart Board*)?

- Sim
- Não

3.16. O Polo possui Suporte Técnico local para pronto atendimento aos Laboratórios de Informática?

- Sim
- Não
- Outro:

3.17. O Polo possui Segurança?

- Iluminação Noturna Adequada
- Sistema de Câmeras de Segurança Adequado
- Alarme (Dector de Movimento)
- Vigilante durante o dia
- Vigilante durante a noite
- Outro:

INSTRUMENTO 2

Pesquisa Rede e-Tec Brasil - Coordenador de Curso

1. Dados Institucionais

1.1. Região Brasileira

1.2. UF

Informe a sigla da Unidade Federativa

1.3. Município

1.4. Nome da Instituição

1.5. Sigla da Instituição

1.6. Nome do Coordenador do Curso

1.7. Nome do Curso

1.8. Esfera governamental administrativa

- Federal
- Estadual
- Municipal
- Outro:

1.9. Oferta do Curso

Indique para todas as ofertas do curso: o ano, o número de vagas ofertadas e o número de concluintes.

1.10. Forma de articulação do curso

- Integrada / PROEJA
- Subsequente
- Concomitante
- Outro:

2. Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

Elaboração e Aprovação

2.1. O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) que está em execução na Instituição de Ensino (IE) foi:

- Aprovado pela SEED para o Edital nº 01 do e-Tec em 2007 e não sofreu alteração
- Aprovado pela SEED para o Edital nº 01 do e-Tec, mas já sofreu alteração
- Elaborado pós-edital e não sofreu alteração
- Elaborado pós-edital, mas já sofreu alteração
- Outro:

2.2. Como ocorre a decisão de oferta de cursos?

- Pesquisa de Mercado
- Atendimento a Solicitação dos Municípios / Estado
- Planejamento interno da instituição para expansão de cursos no estado
- Outro:

2.3. Houve a formação de uma Comissão, legalmente instituída, para a elaboração do PPC?

- Sim
- Não

2.4. Durante a elaboração do PPC quais ações foram realizadas pela comissão?

- Elaboração do perfil do egresso
- Encaminhamento de proposta de PPC para audiência pública
- Elaboração de competências e habilidades
- Estruturação da matriz curricular
- Apresentação da proposta de PPC à coordenação de área ou conjunto de professores do curso para análise
- Finalização do projeto e encaminhamento ao conselho de ensino da instituição ou similar
- Outro:

2.5. Quais os profissionais abaixo participaram da comissão de elaboração do PPC?

- Pedagogo
- Professor da área profissional do curso
- Professor de áreas afins ao curso
- Especialista na área profissional do curso, mas não professor
- Técnico em Assuntos Educacionais ou função correlacionada
- Técnico Administrativo com formação na área profissional do curso
- Outro:

2.6. Houve um estudo prévio das legislações de EPT e de EaD pelos profissionais que elaboraram o PPC?

- Sim
- Não

2.7. A Instituição tem algum documento ou regulamento que estabeleça normas para a elaboração de PPCs de cursos técnicos na modalidade presencial?

- Sim
- Não

2.8. Se existe algum documento ou regulamento que estabeleça normas para elaboração de PPCs na modalidade presencial, em que ano ele foi elaborado?

Não Tem Documento ou Regulamento

2.9. A Instituição tem algum documento ou regulamento que estabeleça normas para a elaboração de PPCs de cursos técnicos na modalidade EaD?

- Sim
- Não

2.10. Se existe algum documento ou regulamento que estabeleça normas para elaboração de PPCs na modalidade EaD, em que ano ele foi elaborado?

Não Tem Documento ou Regulamento

2.11. Cite o(s) documento(s) que orienta(m) a sua Instituição na elaboração do PPC.

- Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
- Currículo de Referência
- Parecer do CNE
- Norma interna da Instituição aprovada em Conselho
- Outro:

2.12. Quantos profissionais trabalharam na elaboração do PPC e que continuam na equipe de EaD?

- Nenhum
- Parte da Equipe
- Todos

2.13. O Coordenador de Curso atual participou da elaboração do PPC que está em execução?

- Sim
- Não

2.14. O PPC em execução está de acordo com o Currículo de Referência para a Rede e-Tec Brasil?

- Sim e está totalmente de acordo
- Sim e está parcialmente de acordo
- Não e nem há intenção em adequá-lo
- Não, mas já está em processo de adequação
- Não, mas há interesse em adequá-lo

2.15. O PPC em execução atende ao Catálogo Nacional de Cursos Técnicos quanto ao nome do curso, carga-horária mínima e Eixo Tecnológico?

- Sim, atende totalmente
- Sim, atende parcialmente
- Não atende

2.16. Se o PPC não atende ao Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Este difere em:

- Nome do curso
- Carga-horária abaixo da mínima
- Eixo Tecnológico

Outro:

2.17. No PPC em execução consta a relação das legislações (federal e/ou estadual) que fundamentaram sua elaboração?

- Sim
- Não

2.18. Se o PPC sofreu alteração, em quais itens houve alterações:

- Justificativa para oferta do curso
- Objetivo do curso
- Requisito de acesso
- Perfil Profissional de Conclusão
- Competências e habilidades
- Matriz curricular
- Desenho curricular ou fluxograma de entrada e saída
- Ementa
- Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores
- Critérios de Avaliação
- Estágio Supervisionado
- Instalações e Equipamentos
- Política de sistema de tutoria
- Pessoal docente e técnico
- Certificação e Diplomação
- Programa de capacitação e atualização dos profissionais
- Outro:

2.19. Para a aprovação do plano de curso informe a sequência de ações de sua Instituição

	1	2	3	4
PPC apresentado à Coordenação de Área ou Gerência para parecer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC avaliado pelo setor de Pedagogia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC apresentado ao órgão deliberativo competente da Instituição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC apresentado ao Conselho Estadual de Educação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.20. Há um documento interno da IE autorizando o funcionamento do curso?

- Sim, em forma de resolução
- Sim, em forma de parecer
- Sim, em forma de portaria
- Não
- Outro:

2.21. Há um documento externo (MEC ou Secretária de Educação) autorizando o funcionamento do curso?

- Sim, em forma de resolução
- Sim, em forma de parecer
- Sim, em forma de portaria

- Não
- Outro:

2.22. Caso o Currículo de Referência tenha sido utilizado na elaboração ou revisão do PPC, quais foram os impactos pedagógicos de sua utilização?

3. Implantação dos Cursos Técnicos em EaD

3.1. Quais as dificuldades encontradas para a implantação do Curso em sua Instituição?

- Falta estrutura física para alocar a coordenação
- Falta de recursos humanos
- Falta de apoio pedagógico
- Falta de formalização com os Polos
- Dificuldades de elaboração do PPC
- Dificuldades de aprovação do PPC nas instâncias superiores
- Falta de recursos financeiros
- Outro:

4. Material Didático

4.1. Assinale as ações executadas em sua Instituição durante todo o processo de produção de material didático.

- Capacitação do professor conteudista
- Reuniões entre professor conteudista e coordenação e/ou revisor de conteúdo
- Elaboração de conteúdo pelo professor conteudista
- Revisão de conteúdo por coordenador ou outro profissional
- Revisão de conteúdo por um professor específico
- Revisão ortográfica e linguística
- Revisão de originalidade e direitos autorais (plágio)
- Diagramação
- Impressão
- Postagem nas salas de aulas
- Distribuição aos alunos
- Compartilhamento com outras instituições
- Acompanhamento por uma instituição validadora (DI)
- Outro:

5. Desenvolvimento do Curso

5.1 Como ocorre a divulgação da abertura de oferta ou reoferta do curso?

- Edital
- Jornal
- Rádio
- Televisão
- Alto falante nas ruas

- Materiais impressos distribuídos em locais estratégicos (panfletos, notas, comunicados)
- Outro:

5.2. Como ocorre a aula inaugural?

- Presencial por Polo
- Presencial com grupo de Polos
- Virtual (transmitida ou gravada)
- Outro:

5.3. Existe período de adaptação, capacitação ou ambientação para estudantes na modalidade EaD (estudantes novatos)?

- Sim
- Não

5.3.1. Se a resposta anterior foi "SIM, explique como ocorre essa capacitação.

- Treinamento em laboratório com acesso ao Moodle ou outro sistema utilizado na instituição
- Disciplina específica sobre Ambientação em EaD
- Período de atendimento pelo tutor presencial
- Outros

5.4. Como ocorrem as aulas práticas presenciais?

- Professor formador vai ao Polo
- Alunos se deslocam até o professor formador
- Não ocorrem
- Outro:

5.5. Onde ocorrem as aulas práticas presenciais?

- Laboratório do Polo
- Laboratório da Instituição ofertante
- Espaços empresariais no entorno do Polo
- Laboratório móvel
- Não ocorrem
- Outro:

5.6. Os recursos de conteúdos e atividades de aprendizagem disponíveis aos estudantes são:

- Materiais Impresso
- Mídia gravada disponíveis no polo (CD/DVD/outros)
- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Mídias gravadas enviadas diretamente ao estudante
- Biblioteca do polo
- Outro:

5.7. Como ocorrem as aulas presenciais teóricas?

- Video-aula e/ou web conferência síncronas com alunos no Polo
- Video-aula gravada
- Aulas presenciais no polo ministradas pelo professor formador
- Outro:

5.8. Quem ministra as aulas presenciais teóricas?

Professor formador

Outro:

5.9. Com que periodicidade ocorrem os encontros entre o professor formador e os tutores a distância?

Semanalmente

Quinzenalmente

Mensalmente

Semestralmente

Não ocorrem

Outro:

5.10. Quais as atividades desenvolvidas pelos tutores presenciais nos polos?

Faz o atendimento aos estudantes

Desenvolve estudos e trabalhos em grupo com estudantes

Prepara o ambiente físico das aulas presenciais

Faz o controle de frequência dos estudantes

Outro:

5.11. Como é realizada a avaliação final do aluno?

Presencialmente

Virtualmente (aplicada no polo e assistida por um responsável local)

Virtualmente (sem a obrigatoriedade do aluno ir ao Polo)

Presencialmente e no ambiente virtual (mista)

Outro:

5.12. As avaliações finais são revisadas pela coordenação do curso ou setor pedagógico ou similar antes de serem aplicadas aos estudantes?

Sim

Não

5.13. Os professores recebem diretrizes didático pedagógicas para elaborarem suas avaliações?

Sim

Não

5.14. Durante o processo de ensino-aprendizagem, quais atividades desenvolvidas no Ambiente Virtual são avaliadas?

Fórum

Tarefas

Questionário

Wiki

Lição

Outro:

5.15. Quem faz a avaliação dessas atividades?

Professor formador

Tutor a distância

Tutor presencial

Tutor a distância com acompanhamento do professor formador

- Tutor a presencial com acompanhamento do professor formador
- Outro:

6. Avaliação do Curso

6.1. Ao final do semestre são avaliados?

- Índice de evasão de estudantes
- Índice de retenção (reprovação) por disciplina
- Índice de retenção do semestre
- Índice de sucesso (Número de estudantes aprovados)
- Desempenho dos tutores
- Desempenho dos professores formadores
- Outro:

INSTRUMENTO III

Pesquisa Rede e-Tec Brasil - Coordenador Geral e-Tec

1. Dados Institucionais

1.1.Região Brasileira

1.2.UF

Informe a sigla da Unidade Federativa

1.3.Município

1.4.Nome da Instituição

1.5.Sigla da Instituição

1.6.Nomeie os cursos e-Tec que são ofertados na sua instituição.

2. Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

2.1.Como ocorre a decisão de oferta de cursos?

- Pesquisa de Mercado
- Atendimento a Solicitação dos Municípios/Estado
- Planejamento interno da instituição para expansão de cursos no estado
- Outro:

2.2. Há a formação de uma Comissão, legalmente instituída, para a elaboração de PPCs em sua Instituição?

- Sim
- Não

2.3. Durante a elaboração de PPCs quais ações são realizadas pelas comissões?

- Elaboração do perfil do egresso
- Encaminhamento de proposta de PPC para audiência pública
- Elaboração de competências e habilidades
- Estruturação da matriz curricular
- Apresentação da proposta de PPC à coordenação de área ou conjunto de professores do curso para análise
- Finalização do projeto e encaminhamento ao conselho de ensino da instituição ou similar

- Durante a elaboração utiliza-se o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
- Durante a elaboração utiliza-se o Currículo de Referência para Rede e-Tec Brasil.
- Outro:

2.4. Quais profissionais abaixo participam da elaboração de PPCs?

- Pedagogo
- Professor da área profissional do curso
- Professor de áreas afins ao curso
- Especialista na área profissional do curso, mas não professor
- Técnico em Assuntos Educacionais ou função correlacionada
- Técnico Administrativo com formação na área profissional do curso
- Outro:

2.5. Há um estudo prévio das legislações de EPT e de EaD pelos profissionais que elaboram os PPCs?

- Sim
- Não

2.6. A Instituição tem algum documento ou regulamento que estabeleça normas para a elaboração de PPCs de cursos técnicos na modalidade presencial?

- Sim
- Não

2.6.1. Se existe algum documento ou regulamento que estabeleça normas para elaboração de PPCs na modalidade presencial, em que ano ele foi elaborado?

Não Tem Documento ou Regulamento

2.7. A Instituição tem algum documento ou regulamento que estabeleça normas para a elaboração de PPCs de cursos técnicos na modalidade EaD?

- Sim
- Não

2.7.1. Se existe algum documento ou regulamento que estabeleça normas para elaboração de PPCs na modalidade EaD, em que ano ele foi elaborado?

Não Tem Documento ou Regulamento

2.8. Cite o(s) documento(s) que orienta(m) a sua Instituição na elaboração do PPC.

- Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
- Currículo de Referência
- Parecer do CNE
- Norma interna da Instituição aprovada em Conselho
- Referenciais de Qualidade do MEC
- Outro:

2.9. Em geral os profissionais que trabalham na elaboração de PPCs continuam na equipe de EaD?

- Nenhum
- Parte da Equipe
- Todos

2.10. Os Coordenadores de Curso atuais participaram da elaboração dos PPCs que estão em execução?

- Sim
- Não

2.11. Os PPCs em execução estão de acordo com o Currículo de Referência para a Rede e-Tec Brasil?

- Sim. Totalmente de acordo
- Sim. Parcialmente de acordo
- Não. A instituição não pretende adequá-los
- Não. Mas está em processo de adequação
- Não. Mas há interesse da IE em adequá-los

2.12. Os PPCs em execução atendem ao Catálogo Nacional de Cursos Técnicos quanto ao nome do curso, carga-horária mínima e Eixo Tecnológico?

- Sim, atendem totalmente
- Sim, atendem parcialmente
- Não atendem

2.12.1. Se os PPCs não atendem ao Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, estes diferem em:

- Nome do curso
- Carga-horária abaixo da mínima
- Eixo Tecnológico
- Outro

2.13. Os PPCs em execução observam as normas legais (federal e/ou estadual) que fundamentam sua elaboração?

- Sim
- Não

2.14. Se os PPCs sofreram alteração, em geral em quais itens:

- Justificativa para oferta do curso
- Objetivo do curso
- Requisito de acesso
- Perfil Profissional de Conclusão
- Competências e habilidades
- Matriz curricular
- Desenho curricular ou fluxograma de entrada e saída
- Ementa
- Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores
- Critérios de Avaliação
- Estágio Supervisionado
- Instalações e Equipamentos
- Política de sistema de tutoria
- Pessoal docente e técnico
- Certificação e Diplomação

- Programa de capacitação e atualização dos profissionais
- Modelo didático
- Outro:

2.15. Para a aprovação dos PPCs informe a sequência de ações de sua Instituição:

	1	2	3	4	5
PPC apresentado à Coordenação de Área ou Gerência para parecer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC avaliado pela orientação Pedagógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC apresentado ao órgão deliberativo competente da Instituição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PPC apresentado ao Conselho Estadual de Educação PPC apresentado ao SETEC/MEC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.16. Há algum documento interno em sua Instituição autorizando o funcionamento dos cursos?

- Sim, em forma de resolução
- Sim, em forma de parecer
- Sim, em forma de portaria
- Não
- Outro:

2.17. Há um documento externo (MEC ou Secretária de Educação) autorizando o funcionamento dos cursos?

- Sim, em forma de resolução
- Sim, em forma de parecer
- Sim, em forma de portaria
- Não
- Outro:

2.18. Caso o CR tenha sido utilizado na elaboração ou revisão de algum PPC, quais foram os impactos pedagógicos de sua utilização?

3. Implantação dos Cursos Técnicos em EaD

3.1. Existe formalização de convênios, autorizações ou outros meios junto as instituições parceiras responsáveis pelos polos ofertantes?

- Sim
- Não

3.2. Quais processos utilizados para seleção de estudantes?

- Processo Seletivo (Vestibular)
- Processo Seletivo (Entrevista)
- Sorteio
- Outro:

3.3. Como é realizada a seleção/escolha dos bolsistas?

Escolha a opção que representa a seleção mais usual.

	Indicação / convite para não servidores da instituição	Processo seletivo simplificado com edital	Indicação / convite de servidores da instituição	Outros
Professor Formador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Professor Conteudista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor Presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor a Distância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.4. A sua instituição realiza capacitação didático-pedagógica dos bolsistas?

	Sim	Não
Professor Formador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Professor Conteudista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor Presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor a Distância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.5. Qual a carga horária da capacitação para bolsistas?

	Até 8 h	De 8 a 20 h	Acima de 20 h
Professor Formador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Professor Conteudista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor Presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor a Distância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.6. A capacitação didático-pedagógica dos bolsistas ocorre de que forma?

	Apenas presencial	Apenas virtual	Presencial e virtual
Professor Formador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Professor Conteudista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor Presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor a Distância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.7. Quais as dificuldades encontradas para a implantação de Cursos na Modalidade a Distância em sua Instituição?

- Falta estrutura física para alocar a coordenação
- Falta de recursos humanos
- Falta de apoio pedagógico
- Falta de formalização com os Polos
- Dificuldades de elaboração do PC
- Dificuldades de aprovação do PC nas instâncias superiores
- Falta de recursos financeiros
- Outro:

4. Material Didático

4.1. Assinale as ações executadas em sua Instituição durante o processo de produção de material didático.

- Capacitação do conteudista
- Reuniões do conteudista com a coordenação e/ou revisor de conteúdo
- Revisão de conteúdo pelo coordenador
- Revisão de conteúdo por um professor específico
- Revisão ortográfica e linguística
- Revisão de originalidade e direitos autorais (plágio)
- Diagramação
- Impressão
- Postagem nas salas de aulas
- Distribuição com alunos
- Compartilhamento com outras instituições
- Acompanhamento da Instituição Validadora (DI)
- Outro:

5. Desenvolvimento do Curso

5.1. Como ocorre a aula inaugural dos cursos em sua Instituição?

- Presencial por Polo
- Presencial com grupo de Polos
- Virtual (transmitida ou gravada)
- Outro:

5.2. Existe período de adaptação ou capacitação para os estudantes se adaptarem na modalidade EaD (alunos novatos)?

- Sim

- Não

5.2.1. Se a resposta anterior foi “SIM”, explique como ocorre a preparação dos estudantes para a modalidade EaD?

- Treinamento em laboratório com acesso ao Moodle
- Disciplina específica sobre Ambientação em EaD
- Período de atendimento pelo tutor presencial
- Outros

5.3. Como ocorrem as aulas práticas presenciais?

- Prof. Formador vai ao Polo
- Estudantes se deslocam até o professor
- Não ocorre
- Outro:

5.4. Onde ocorrem as aulas práticas presenciais?

- Laboratório do Polo
- Laboratório da Instituição ofertante
- Espaços empresariais no entorno do Polo
- Laboratório móvel
- Não ocorre
- Outro:

5.5. Os estudantes recebem material didático?

- Impresso
- Em mídia gravada (CD/DVD/outros)
- Pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Não Recebe
- Outro:

5.6. Como ocorrem as aulas presenciais teóricas?

- Video-aula ou webconferência síncrona com alunos no Polo
- Video-aula gravada
- Aulas Presencial no Polo
- Outro:

5.7. Quem ministra as aulas presenciais?

- Professor Formador
- Outro:

5.8. Quando ocorrem os encontros do professor formador com os tutores a distância?

- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Semestralmente
- Não ocorrem
- Outro:

5.9. Quais as atividades desenvolvidas pelos tutores presenciais nos polos?

- Atende os estudantes
- Desenvolve trabalhos em grupo com os estudantes
- Prepara o ambiente físico das aulas presenciais
- Faz a mediação pedagógica com os estudantes no ambiente virtual
- Outro:

5.10. Como é realizada a avaliação final do estudante?

- Presencial
- Virtual (aplicada no pólo, assistida por um responsável)
- Virtual online (sem a obrigatoriedade do estudante ir ao Polo)
- Presencial e no ambiente virtual (mista)
- Outro:

5.11. As avaliações são revisadas pela coordenação do curso ou setor pedagógico antes de serem aplicadas ao aluno?

- Sim
- Não

5.12. Os professores recebem diretrizes didático pedagógicas para elaborar suas avaliações?

- Sim
- Não

6. Avaliação do Curso

6.1. Com que frequência é feita a avaliação do polo e dos bolsistas?

	Mensal	semestral	Anual	Não é realizada	Outros
Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Polo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteudista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor Presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutor a Distância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Professor Formador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenador de Curso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6.2. Quem faz a avaliação do polo?

- Alunos
- Coordenador de Polo
- Coordenador de Curso
- Coordenador Geral
- Coordenador de Tutoria
- Tutor Presencial
- Tutor a Distância
- Professor Formador
- Outro

6.3. Quem faz a avaliação do Coordenador de Polo?

- Alunos
- Coordenador de Curso
- Coordenador Geral
- Coordenador de Tutoria
- Tutor Presencial
- Tutor a Distância
- Professor Formador
- Outro:

6.5. Quem faz a avaliação do Tutor a Distância?

- Alunos
- Coordenador de Polo
- Coordenador de Curso
- Coordenador Geral
- Coordenador de Tutoria
- Tutor Presencial
- Professor Formador
- Outro:

6.6. Quem faz a avaliação do Professor Formador?

- Alunos
- Coordenador de Polo
- Coordenador de Curso
- Coordenador Geral
- Coordenador de Tutoria
- Tutor Presencial
- Tutor a Distância
- Outro:

6.7. Quem faz a avaliação do Coordenador de Curso?

- Alunos
- Coordenador de Polo
- Coordenador Geral
- Coordenador de Tutoria
- Tutor Presencial
- Tutor a Distância
- Professor formador
- Outro:

6.8. Indique o que é avaliado ao final de cada semestre letivo em sua Instituição.

- Índice de evasão de estudantes
- Índice de retenção (reprovação) por disciplina
- Índice de retenção do semestre
- Índice de sucesso (número de alunos aprovados)
- Desempenho dos tutores
- Desempenho dos professores formadores
- Qualidade do Polo (infraestrutura e ambiente)
- Outro:

6.9. Para cada curso e-TEc ofertado em sua instituição indique: o nome do curso, o índice de evasão e o índice de conclusão:

Esta obra envolveu pesquisadores e participantes das seguintes instituições:

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES

Instituto federal de Pernambuco – IFPE

Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Centro de Educação Tecnológica do Amazonas – CETAN

Instituto Dom Moacyr – IDM

Coleção: Gestão e Docência em EaD na Rede e-Tec Brasil

Organizadores: Araci Hack Catapan
Clovis Nicanor Kassick

1. O processo de gestão institucional
2. Gestão de informação e comunicação
3. Polo de apoio presencial: tecnologia e infraestrutura
4. SAAS: um sistema de acompanhamento e avaliação de cursos para suporte à gestão e docência
5. PROEJA: dimensões curriculares
6. Material didático: construindo referências
7. Formação continuada: diagnóstico e proposições
8. Projeto pedagógico de cursos: protocolo de referência

NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES | CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

