

METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO E USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA REDE E-TEC BRASIL¹

João Henrique Caminhas Ferreira

(Instituto Federal do Espírito Santo – caminhas@ifes.edu.br)

Luiz Alexandre Vieira

(Instituto Federal de Pernambuco - luiz.alex@gmail.com)

Laura Vicuña Velasquez

(Centro de Educação Tecnológica do Amazonas - vvlaura@gmail.com)

Houseman Ferreira Maia

(Uninorte - housemanmaia@yahoo.com.br)

Grupo Temático 5. Qualidade na Educação a Distância e a democratização do conhecimento.

Subgrupo 5.1 EaD: questões tecnológicas, econômicas e sociais.

Resumo:

Os programas de educação na modalidade EaD dependem fundamentalmente da infraestrutura tecnológica para seu êxito. Porém, na prática, muitos programas se esquecem de verificar se tal infraestrutura está de fato preparada para suportar todas as fases de sua execução, o volume de dados demandados, bem como o investimento necessário à sua evolução e crescimento. No contexto desta pesquisa e tendo como foco central a Rede e-Tec Brasil, investigou-se seus atuais sistemas e serviços de TIC em uso. Tais sistemas desempenham um papel crucial na coleta, análise, produção e distribuição da informação indispensável à execução dos projetos e cursos da Rede, tornando-se essencial o reconhecimento de que tais tecnologias são estratégicas e um importante recurso que requer investimentos e gerenciamento apropriados. Como resultado desta pesquisa, espera-se elaborar um guia de utilização de tecnologias de informação e comunicação que sirva de base para a oferta e execução de cursos na referida Rede.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação, Rede e-Tec Brasil.

1

Abstract:

Education programs in distance education mode depend fundamentally on the technological infrastructure for its success. However, in practice, many programs forget to check if such infrastructure is actually prepared to support all stages of its implementation, the defendants volume data as well as the investment necessary to their development and growth. In the context of this research and taking as its central focus the Rede e-Tec Brazil, its current systems and ICT services is investigated. Such systems play a crucial role in the collection, analysis, production and distribution of information to the implementation of projects and courses, making it essential to recognize that these technologies are strategic and important feature that requires proper investment and management. As a result of this research is expected to produce a guide for the use of information and communication technologies as a basis for the provision and implementation of courses in this program.

1. Introdução

1 Este Artigo é uma síntese do resultado do projeto de pesquisa GPCRfII/GPTIC, realizado pelo grupo pesquisa PCEADIS/CNPq no período de 2011 a 2013, com financiamento do FNDE.

Observa-se em uma leitura preliminar nos Decretos: 5.622/2005, aditivo 6.303/2007 e nos “Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância”, que definem e regulamentam a implementação de cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD), a necessidade de se definir e aplicar de forma adequada a infraestrutura de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), nas esferas de gestão administrativa e pedagógica, na oferta e execução de cursos na modalidade EaD para a Rede e-Tec Brasil.

“... 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.(Decreto 5.622/2005, Art. 1o)”

Os resultados descritos no “Relatório Executivo de Pesquisa para Concepção e Desenvolvimento de Metodologia para a Implementação do Currículo Referência para Rede e-Tec Brasil” (CATAPAN, 2012), revelaram que, a exemplo dos polos de apoio presencial, a infraestrutura de TIC atual não pode ainda ser considerada adequada para a oferta e execução eficiente dos cursos da referida Rede. Assim, esta pesquisa apresenta sugestões para uma melhor organização da infraestrutura de TIC, indicando critérios para sua implementação e uso.

“Para atender às exigências de qualidade nos processos pedagógicos devem ser oferecidas e contempladas, prioritariamente, as condições de telecomunicação como videoconferência, correio eletrônico, fóruns, AVAs, etc.” (Referenciais de Qualidade Para a Educação Superior a Distância, p.11).

2

2. Caracterização da Rede e-Tec Brasil

A Rede e-Tec Brasil é atualmente constituída por basicamente três esferas no nível de execução dos projetos de cursos: 1. O MEC/SETEC, responsável pelo apoio financeiro/organizacional da Rede; 2. As instituições ofertantes, responsáveis pelo apoio didático/pedagógico e; 3. os polos de apoio presencial, responsáveis pelo ambiente físico de apoio aos cursos da Rede.

É importante ressaltar que a Rede e-Tec Brasil se destaca como um programa educacional de grande porte, no qual a própria natureza do seu objetivo final - Educação técnica profissionalizante na modalidade EaD, torna-se um desafio à parte já que a literatura específica aponta para uma deficiência de pesquisas nessa direção.

3. Princípios Metodológicos

A educação na modalidade EaD possui algumas características que a diferenciam da modalidade presencial, destacando-se principalmente a possibilidade de seu uso flexível, extrapolando os tradicionais limites de espaço e tempo. Diante disso, baseados na concepção inovadora dessa modalidade, surgem as tecnologias de informação e

comunicação como instrumentos imprescindíveis à sociedade contemporânea e seus novos mecanismos de educação, que certamente exigem a utilização de estratégias pedagógicas, metodológicas e de recursos de tecnologias diferenciados.

Esta pesquisa está ancorada em 2 etapas de desenvolvimento. Na primeira etapa, realizada em 2012, com a finalidade de diagnosticar de forma ampla e completa a situação da infraestrutura de TIC da rede e-Tec Brasil, foi realizada uma pesquisa de campo através do uso de ferramentas de coleta de dados *online*, cujo resultado consistiu em um relatório da infraestrutura de TIC para a referida Rede (CATAPAN, 2012).

O levantamento dos dados ocorreu por meio de um questionário online aplicado aos atores envolvidos diretamente na gestão dos cursos da Rede e-Tec Brasil; coordenadores gerais, coordenadores de curso e coordenadores de polo, além de dados obtidos do Sistema de Acompanhamento e Avaliações de Cursos (SAAS, 2014). Também foi feita uma incursão teórica no “Estado da Arte” das tecnologias e da educação na modalidade EaD.

Na segunda etapa, a partir do estudo do papel das TIC nas organizações e visando constatar uma possível relação entre seu uso e alguns indicadores de qualidade, foram discutidas e elaboradas algumas orientações que culminaram na elaboração deste relatório de pesquisa, que poderá servir de guia de orientação para implementação e uso de TIC para a Rede e-Tec Brasil.

4. A Importância de TIC para a Rede

Não há dúvidas de que os programas de educação na modalidade EaD dependem fundamentalmente da infraestrutura tecnológica para seu êxito. Porém, na prática, muitos programas se esquecem de verificar se tal infraestrutura está realmente preparada para suportar todas as fases da execução do programa, o volume de dados que decorrerão quando da sua execução, bem como do investimento necessário à sua evolução e crescimento.

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

4.1 Gestão de TIC no Ministério da Educação

No âmbito do Ministério da Educação, a infraestrutura de TIC é gerida pela Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI), criada pelo Decreto N^o 6320, de 20 de dezembro de 2007 e que reformulou a estrutura regimental do Ministério, empreendendo, assim, um novo formato, a área de tecnologia da instituição, sendo este substituído pelo Decreto N^o 7690, de 02 de março de 2012.

Uma das ações da DTI no ano de 2011 foi a criação do PETI (Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação) para execução no biênio – 2012/2013. A DTI do MEC é responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos sistemas de informação que atendam a política educacional do país, contribuindo para a execução de políticas educacionais e auxiliando o Ministério da Educação a beneficiar milhões de estudantes e professores.

Outra importante ação do MEC foi a criação do Comitê Gestor de Tecnologia da Informação, reinstituído pela Portaria no 810/2007, depois alterado pela Portaria no

909/2008. Esse comitê é constituído por representantes das áreas de TI do MEC, do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP.

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 infraestrutura de TIC, fugindo do escopo desta pesquisa discutir as suas metodologias de trabalho ou mesmo as políticas governamentais para a área de TIC do MEC/SETEC.

4.2 Indicadores do Uso de TIC na Rede e-Tec Brasil

A fim de se estabelecer os indicadores mais significativos quanto à implementação e uso de TIC para a Rede e-Tec Brasil, esta pesquisa foi direcionada com o objetivo para responder à seguinte questão: Como a utilização sistemática de TIC pode auxiliar no processo da operacionalização da Rede e-Tec Brasil? De modo a responder a essa questão, foram definidas as seguintes etapas a serem pesquisadas:

a) Definição do papel de TIC na Rede e-Tec Brasil - selecionando assim a infraestrutura e suas formas de utilização de modo significativo e propiciando um panorama para a proposição inicial de um guia de utilização de tecnologias para a referida Rede;

b) Definição dos processos de comunicação - analisando como as TIC são utilizadas nesse contexto pela instituição e quais serviços tem maior criticidade.

c) Definição dos principais indicadores de uso de TIC na Rede e-Tec Brasil discriminando, os sistemas desenvolvidos e os investimentos na área;

d) Definição de um guia referencial para uso de tecnologias TIC, buscando uma possível relação entre os indicadores analisados e os parâmetros de qualidade para a educação na modalidade EaD.

4

5. Análise de Dados

Com a análise dos dados coletados na pesquisa de 2012, foi possível apontar os aspectos mais significativos do diagnóstico realizado.

A pesquisa afirmou que 86% dos laboratórios de informática dos polos sob a coordenação dos respondentes atendem às necessidades dos alunos. Foi constatado que 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 10 computadores.

Com respeito à quantidade de computadores em cada laboratório, a pesquisa detectou que 50% dos polos em questão possuem laboratórios de informática com entre 10 e 20 computadores.

Os resultados da pesquisa demonstram que 43% dos polos contemplados têm conexão com a Internet numa velocidade menor ou igual a 512Kbps. Em pouco mais da metade (51%), há rede wifi.

Em resumo, as evidências mais significativas identificadas nos polos cujos Coordenadores responderam ao questionário são:

- 41% dos laboratórios possuem menos que 10 computadores;

- 31% possuem computadores com mais de 04 anos de uso;
- 43% possuem conexão à internet menor ou igual a 512 kbps;
- 49% não possuem rede wifi;
- 35% não possuem Projetores Multimídia;
- 47% não possuem suporte técnico no local;
- 92% não possuem Lousa Digital.

5.1 Análise de Itens de Infraestrutura de TIC

É fundamental destacar que a infraestrutura de TIC utiliza amplamente equipamentos 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 desta pesquisa: Ativos de Infraestrutura e Estrutura Organizacional, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Modelo de Infraestrutura de TIC

Ativos de Infraestrutura	Hardware	<p>Rede e-Tec Brasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MEC/SETEC 2. Instituições ofertantes 3. Polos de apoio presencial
	Software	
Estrutura Organizacional	Sistemas Especializados	
	Processos de Comunicação	

Fonte: dos autores.

De acordo com essa divisão é possível delinear uma análise dos itens que compõem a infraestrutura de TIC e seu relacionamento com a Rede e-Tec Brasil.

5.2 Ativos de Infraestrutura

Neste grupo tem-se os diversos elementos de *hardware* e *software* que caracterizam a infraestrutura propriamente dita.

- *Hardware*: abrange elementos como cabeamento de rede física, pontos de acesso à rede sem fio, roteadores, *switches*, antenas, computadores, servidores de rede, impressoras, sistemas de backup, equipamentos multimídia, projetores, televisores, dentre outros;

- *Software*: Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs), Sistemas Operacionais, Pacotes Office, Sistemas de Mensagens e Segurança, Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD), dentre outros;

5.2.1 Ativos de Infraestrutura – Hardware. Instituição MEC/SETEC:

Proposta de Integração

Conforme dito anteriormente, compete à Diretoria de Tecnologias de Informação do MEC (DTI) o desenvolvimento e manutenção dos sistemas de informação que atendam a 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, toma-se os usuários da Rede e-Tec Brasil, sejam gestores, professores ou estudantes, e seus acessos às diversas plataformas AVEAs distribuídas pelas instituições da Rede. Neste 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. E para que este 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.

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

Nessa proposição, ao invés das instituições ofertantes constituírem sua própria infraestrutura computacional, com mão de obra especializada, equipamentos de hardware sofisticados, conectividade com a internet com alta disponibilidade, dentre outros, a Rede e-Tec Brasil através da DTI/MEC passaria a manter e disponibilizar estes 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 desonerosa a oferta de seus cursos.

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

- Otimização do poder de processamento,
- Maior desempenho computacional,
- Permitem o compartilhamento de dados e recursos,
- Apresentam maior confiabilidade e disponibilidade,
- Permitem o reuso de serviços já disponíveis,
- Atendem um maior número de usuários,
- Proporcionam balanceamento de carga,
- Possuem maior escalabilidade.

Existem atualmente diversas soluções de “clusterização” e “centralização de processamento” ou combinações destas. Em geral, são utilizadas no processamento de aplicações críticas como, por exemplo o comércio eletrônico, e aqui como proposto, na EaD.

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

5.2.2 Ativos de Infraestrutura – *Software*. Instituição MEC/SETEC:

É importante observar que nos últimos anos têm-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 consequente

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.

5.2.3 Ativos de Infraestrutura – Hardware. Instituição - Polo:

O Grupo de Pesquisa de Tecnologias da Informação e Comunicação (GPTIC) realizou uma pesquisa direcionada aos Coordenadores de Polo, com o objetivo de diagnosticar a realidade atual de sua Infraestrutura de TIC, seus componentes e fatores impactantes na qualidade do processo ensino-aprendizagem nas instituições de ensino da referida Rede e-Tec Brasil.

5.2.3.1 Computadores por Laboratório:

Nesta pesquisa os coordenadores de Polos 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 50 vagas para alunos por polo e por curso. Considerando a utilização de um computador a cada 2 alunos, os laboratórios de informática dos polos deveriam ter a quantidade de 25 computadores por laboratório. Ressalta-se ainda a necessidade de haver ao menos 2 outros computadores para uso administrativo e para o tutor no laboratório.

5.2.3.2 Velocidade da Internet:

É importante observar que 75% dos Coordenadores de Polo responderam que a velocidade da internet é menor ou igual a 1Mbps.

Então, considera-se a importância de elevar a largura de banda de acesso a internet dos referidos polos para no mínimo 10Mbps, a fim de atender com eficiência não só os computadores internos do polo, como também, dispositivos externos: *Smartphones, Tablets, Netbooks*, etc, que acessam a rede *Wireless*. Abaixo, no quadro 1, é descrita uma lista de equipamentos para viabilizar a infraestrutura tecnológica dos polos.

Quadro 1. Equipamentos de Hardware dos polos.

Equipamento	Quantitativo
Computadores (completo)	25 ou conforme demanda
Switch	Mínimo 1 ou conforme demanda
Access Point (Wireless)	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 (Smart Board)	Conforme demanda
Acesso a Internet (Banda Larga)	>= 10 Mbps

Fonte: dos autores.

5.2.4 Ativos de Infraestrutura – Software. Instituição - Polo:

5.2.4.1 Sistemas Operacionais

A utilização de sistemas operacionais nos polos de apoio presencial da Rede e-Tec Brasil é fator crucial no desempenho dos cursos, além de esbarrar em questões de licenciamento e redução de custos. Uma importante iniciativa do Governo Federal para essa questão é o Projeto Linux Educacional (LE), que 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.

5.2.4.2 AVEA (Moodle) Offline

Uma importante iniciativa tem sido desenvolvida pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como uma tecnologia para oferta de EaD em regiões remotas de forma assíncrona. O projeto prevê o uso de um serviço que faz a sincronização dos dados do curso instalados em um servidor local remoto com os dados do servidor principal da instituição através de enlaces de satélite ou outros meios de comunicação, mesmo que em baixa velocidade, possibilitando que a sincronização dos dados ocorra em horários alternativos e de baixa utilização da rede.

5.3 Estrutura Organizacional

Neste grupo há 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.

- Gestão de Sistemas Especializados como sistemas de controle de pagamentos de bolsas e sistemas de gestão acadêmica.
- Gestão de Processos de Comunicação;

5.3.1 Estrutura Organizacional – Sistemas Especializados. Instituição MEC/SETEC:

A Rede e-Tec Brasil têm como suporte alguns sistemas de programas do MEC, vinculadas 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), cujas descrições estão fora do escopo deste trabalho.

6. Proposições Finais

A análise dos resultados da pesquisa com a comunidade e-Tec, centrada na percepção dos gestores dos polos permite inferir as seguintes recomendações:

- Recomenda-se a elaboração de um manual básico indicando a infraestrutura tecnológica mínima para um determinado número de cursos e estudantes, com vistas à

adequação da infraestrutura tecnológica dos polos da Rede e-Tec. Com base neste documento, recomenda-se a concepção de um projeto de reestruturação da infraestrutura tecnológica para os polos da Rede e-Tec Brasil, de acordo com as sugestões alinhadas com as resoluções do MEC.

- Recomenda-se uma nova análise baseada em padrões mínimos de infraestrutura física e tecnológica para os polos.

Referências

BRASIL. **Decreto no 5.622, de 19 de dezembro de 2005.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional na Modalidade a Distância.

BRASIL. **Decreto nº 6.301 de 12 de dezembro de 2007.** Institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, e-Tec Brasil.

BRASIL. **Decreto nº 6.303 de 12 de dezembro de 2007.** Altera o decreto 5622/2005.

BRASIL. **Decreto nº 7.589 de 26 de Outubro de 2011.** Revoga o Decreto 6.301/2007 e Institui a Rede e-Tec Brasil.

CATAPAN, Araci Hack, KASSICK, Clovis Nicanor; RUBENS, Walter. **Currículo Referencia para o sistema e-Tec Brasil: uma construção coletiva: versão final.** Florianópolis: PCADIS/CNPq 2011. 510p.

CATAPAN, Araci Hack, Laffin Marcos. **Relatório Executivo de Pesquisa - Concepção e Desenvolvimento de Metodologia para a Implementação do Currículo Referencia para a Rede e-Tec Brasil.** Florianópolis. 2012.

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: 31/04/2014.

LDB – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 30/01/2014.

Referências de Qualidade para Educação Superior a Distância. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 30/01/2014.

SAAS - Sistema de Acompanhamento e Avaliações de Cursos
Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. Disponível em: saas.etc.ufsc.br. Acesso em julho de 2014.