

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA MULTIDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
MODELAGEM COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO
MESTRADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO

RONALDO RIBEIRO FERNANDES

UM MODELO DE ATIVIDADES ONLINE PARA DEFICIENTES VISUAIS

Maceió/AL

2018

RONALDO RIBEIRO FERNANDES

UM MODELO DE ATIVIDADES ONLINE PARA DEFICIENTES VISUAIS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Modelagem Computacional de Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Arturo Hernández Domínguez

Maceió/AL

2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante – CRB4 - 1664

F363m Fernandes, Ronaldo Ribeiro.

Um modelo de atividades online para deficientes visuais / Ronaldo Ribeiro
Fernandes. – 2018.

184 f. : il. color., grafs., tabs.

Orientador: Arturo Hernández Domínguez.

Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2018.

Bibliografia: f. 104-116.

Apêndices: f. 117-184.

1. Acessibilidade digital. 2. Deficientes visuais. 3. Ambiente virtual de
aprendizagem. 4. Educação à distância. 5. Alunos especiais – Motivação I. Título.

CDU: 004.414.23

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento
Avenida Lourival Melo Mota, Km 14, Bloco 12, Cidade Universitária
CEP 57.072-900 – Maceió – AL – Brasil
Telefone: (082) 3214-1364/1825



Membros da Comissão Julgadora da Dissertação de Mestrado de Ronaldo Ribeiro Fernandes, intitulada: “Um modelo de atividades online para deficientes visuais”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento da Universidade Federal de Alagoas, em 26 de junho de 2018, às 09h00min, na sala de reuniões do Instituto de Computação da Ufal.

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Arturo Hernández-Domínguez

Ufal – Instituto de Computação

Orientador

Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa

Ufal – Instituto de Computação

Examinador

Prof. Dr. Flávio Mota Medeiros

Ifal – Instituto Federal de Alagoas

Examinador

Maceió, junho de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho, a minha encantadora esposa, Ana Paula Lima Marques Fernandes, um precioso presente de Deus na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação somente é possível com a colaboração de muitas pessoas, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Expresso a minha gratidão!

Em primeiro momento, agradeço ao bom Deus, pelo dom da vida. Gratidão Pai celeste por mais uma nova conquista. Tamanha é a alegria do meu coração!

Ao meu orientador, Arturo Hernández Domínguez, pela incansável dedicação nas orientações desta dissertação. Gratidão por defender o trabalho!

Ao corpo docente do curso de Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento, em especial, àqueles dos quais tive a oportunidade de ser aluno, pelos ensinamentos transmitidos. Também ao corpo técnico, pela atenção e respeito com que sempre me trataram.

Aos participantes dos estudos de caso: Ana Lúcia, Carla Magna, Fabrícia Omena, Fernanda Taschetto, Jean Bernardo, Liliane Vieira, Odenilton Júnior, Rodolpho Esberard, Rosane Vilaronga, Thiago Cerejeira, pelos momentos de descontração, de alegria e pela fundamental contribuição na elaboração desta dissertação.

Agradecimento todo especial para a minha amiga Fabrícia Omena, pela companhia sempre tão agradável e também pela imensa ajuda na elaboração desta pesquisa.

À Fernanda Taschetto, carinhosamente chamada de Fê, que além de ser uma Mega mulher é uma amiga extraordinária, na qual tive o privilégio da sua companhia ao longo dos cursos, que mesmo morando muito distante, mais de 3.700 km (Santa Maria, RS), continua bem presente na minha vida, trazendo uma alegria contagiante.

À Jeile Rocha, minha amiga de infância, por sua valiosa colaboração que vai desde a leitura atenciosa à revisão de textos, cujas contribuições e sugestões foram essenciais para o aprimoramento da dissertação.

Ao meu sogro, Antônio Carlos Marques da Silva, por estar sempre tão presente na minha formação acadêmica. A minha sogra, por vibrar intensamente com a defesa da dissertação. Gratidão pelo carinho que vocês têm por mim!

Aos meus pais, Juracy Fernandes e Risolanda Ribeiro Fernandes, por cuidar de mim. Eu sou grato por tê-los em minha vida!

À minha irmã Vanessa, ao meu cunhado Marcos (*MarcoRéio*) e a minha sobrinha Milka (*#2mesesGravidez*), pelo carinho e respeito. Amo todos vocês.

À minha vó Maria, prestes a completar 100 anos, por sua sabedoria, essencial para a minha sobrevivência nos primeiros dias de vida.

À memória de todos os meus ancestrais, que são as raízes de tudo que eu sou hoje.

“Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.”

(RADABAUGH, 1993)

RESUMO

A sociedade moderna vive uma constante mudança de paradigmas decorrente do processo de globalização e do avanço das tecnologias nas áreas de comunicação e tecnologia da informação. Essas mudanças ocasionam uma série de dilemas para os modelos existentes na educação, principalmente nos desenvolvidos para quem possui alguma limitação como no caso dos deficientes visuais. O objetivo deste trabalho é propor um modelo de atividades online para cegos usando um ambiente virtual de aprendizagem inclusivo, com base no modelo de Salmon, como também propor uma metodologia em ambientes virtuais de aprendizagem. O modelo proposto é importante do ponto de vista da inclusão, já que objetiva trabalhar com o público-alvo os deficientes visuais no contexto de educação a distância. Com a finalidade de validar o modelo, foi aplicado quatro cursos de educação a distância para pessoas especiais (cegos), utilizando um ambiente virtual de aprendizagem acessível denominado Eduquito, o qual foi escolhido em virtude de possuir os 3 selos de acessibilidade. Foi feita a formalização do modelo através da rede de Petri, a qual é uma importante ferramenta matemática e gráfica que permite analisar vários tipos de sistemas, onde apresenta dois tipos de vértices denominados lugar e transição. As transições são representadas por barras e os lugares por círculos, sendo direcionados sempre por arcos, de lugar para transição e de transição para lugar. Os resultados foram: o sistema atingiu os objetivos propostos como acessibilidade, motivação e obtenção do conhecimento; os alunos especiais (deficientes visuais) se mostraram satisfeitos ao participarem dos cursos e a maioria dos alunos aprovaram os cursos realizados. A presente pesquisa contribuiu na educação especial, pois ratificou que todos os seres humanos são iguais, sendo assim, não é necessário tratar as pessoas cegas como diferentes porque não conseguem enxergar. Afinal de contas, estas pessoas anseiam por um aprendizado, desejam construir coisas novas e desta forma, expandir as suas possibilidades para ampliar a sua comunicação, desenvolver suas habilidades e atingirem patamares cada vez mais altos.

Palavras-chave: Acessibilidade digital. Deficientes visuais. Ambiente virtual de aprendizagem. Educação à distância. Alunos especiais – Motivação.

ABSTRACT

Modern society is constantly changing paradigms resulting from the process of globalization and the advancement of technologies in the areas of communication and information technology. These changes give rise to a number of dilemmas for existing models in education, especially those developed for those with some limitations such as the visually impaired. The objective of this work is to propose a model of online activities for the blind using a virtual environment of inclusive learning, based on the Salmon model, as well as to propose a methodology in virtual learning environments. The proposed model is important from the point of view of inclusion, since it aims to work with the target audience of the visually impaired in the context of distance education. In order to validate the model, four distance learning courses were applied to special people (blind), using a virtual learning environment accessible called Eduquito, which was chosen because it has the 3 accessibility stamps. The model was formalized through the Petri network, which is an important mathematical and graphical tool that allows to analyze several types of systems, where it presents two types of vertices called place and transition. Transitions are represented by bars and places by circles, always being directed by arcs, from place to place, and from place to place. The results were: the system reached the objectives proposed as accessibility, motivation and knowledge acquisition; the special students (visually impaired) were satisfied and when they participated in the courses and the majority of the students approved the courses realized. This research contributed to special education, since it ratified that all human beings are equal, so it is not necessary to treat blind people as different because they can not see. After all, these people yearn for learning, they want to build new things and in this way expand their possibilities to broaden their communication, develop their skills and reach ever higher levels.

Keywords: Digital accessibility. Visually impaired. Virtual learning environment. Distance education. Special students – Motivation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tela de abertura do Dosvox	34
Figura 2. Planeta Rooda	44
Figura 3. Ambiente virtual e-ProInfo	45
Figura 4. Ambiente virtual AVA Unisinos.....	47
Figura 5. Selo da Organização Acessibilidade Brasil.....	48
Figura 6. Níveis de conformidade dos selos da acessibilidade digital	49
Figura 7. Tela inicial do Eduquito	50
Figura 8. Funcionalidades do Eduquito.....	51
Figura 9. Ambiente virtual do projeto Ronaldo. Curso Introdução ao Raciocínio Lógico	52
Figura 10. Modelo de cinco etapas	55
Figura 11. Modelo de colaboração de Murphy	59
Figura 12. Modelo de colaboração em ambientes virtuais	60
Figura 13. Modelo de interação em ambientes virtuais.....	61
Figura 14. Modelo de comunidade de investigação	62
Figura 15. Modelo de atividades no contexto de cursos de EAD para deficientes visuais	71
Figura 16. Acessibilidade digital	76
Figura 17. Acesso, ambientação e motivação.....	78
Figura 18. Socialização online.....	80
Figura 19. Troca de informações	81
Figura 20. Construção do conhecimento	83
Figura 21. Desenvolvimento	85
Figura 22. Resumo das etapas para cursos de EAD acessível para cegos.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Percentual da população por tipo de deficiência no Brasil	19
Gráfico 2. Percentual da população por grau de dificuldade de deficiência visual no Brasil ..	19
Gráfico 3. Percentual da população por grau dificuldade de deficiência visual em Alagoas...	20
Gráfico 4. Os avanços da Política de Educação	28
Gráfico 5. Avaliação dos discentes nos cursos realizados.....	92
Gráfico 6. Navegação no ambiente virtual de aprendizagem.....	92
Gráfico 7. Comunicação síncrona nos cursos realizados	93
Gráfico 8. Acessibilidade do material de aprendizagem nos cursos realizados	94
Gráfico 9. Interações entre discentes e tutor nos cursos realizados	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Distinções entre integração e inclusão	29
Quadro 2. Análise dos modelos no contexto de AVAs.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACAL	Associação dos Cegos de Alagoas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CF	Constituição Federal
DV	Deficiente visual
EAD	Educação a distância
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Instituto de Computação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
NUTED	Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação
PNEE	Pessoa com necessidade educacional especial
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PSAI	Programa SENAI de Ações Inclusivas
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
TA	Tecnologia assistiva
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1. Problemática da Pesquisa	20
1.2. Questão da Pesquisa	21
1.3. Hipóteses	21
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo Geral	22
1.4.2. Objetivos Específicos	22
1.5. Justificativa da Pesquisa	22
1.6. Metodologia adotada	23
1.7. Estrutura da Dissertação	25
2. EDUCAÇÃO ESPECIAL	27
2.1. Tecnologias Assistivas	30
2.1.1. Softwares Ampliadores de Telas	32
2.1.1.1. LentePro	32
2.1.1.2. Magic	32
2.1.2. Softwares Leitores de Telas.....	33
2.1.2.1. Dosvox.....	33
2.1.2.2. Virtual Vision	35
2.1.2.3. Jaws	36
2.1.2.4. NVDA.....	37
3. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAs).....	38
3.1. Conceito.....	38

3.2. Exemplos de AVAs	40
3.2.1. Moodle.....	41
3.2.2. Eleven	41
3.2.3. Edmodo.....	42
3.2.4. Teleduc	43
3.2.5. Planeta Rooda – Rede Coorportativa de Aprendizagem	43
3.2.6. E-ProInfo	44
3.2.7. AMEM (Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador).....	46
3.2.8. AVA Unisinos	46
3.2.9. Aulanet	47
3.3. Ambiente Inclusivo	47
3.3.1. Eduquito (AVA Inclusivo)	49
4. TRABALHOS CORRELATOS	53
4.1. Modelos no contexto de AVAs	53
4.1.1. Modelo de Cinco Etapas de Salmon.....	53
4.1.2. Modelo de Colaboração de Murphy	58
4.1.3. Modelo de Colaboração em Ambientes Virtuais de Henri e Basque	59
4.1.4. Modelo de Interação em Ambientes Virtuais de Faerber	60
4.1.5. Modelo de Comunidades de Investigação de Garrison	61
4.1.6. Análise dos Modelos Apresentados no Contexto de AVAs.....	63
4.2. Inclusão no contexto de cegos	64
4.2.1 A inclusão de cegos através de smartphones.....	65
4.2.2 Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico - eMAG	66

5. MODELO DE ATIVIDADES ONLINE PARA DEFICIENTES VISUAIS	67
5.1. Introdução.....	67
5.2. Modelo Proposto	67
5.2.1. Primeira etapa – Acessibilidade Digital	71
5.2.2. Segunda etapa – Acesso, ambientação e motivação.....	72
5.2.3. Terceira etapa – Socialização online	72
5.2.4. Quarta etapa – Troca de Informações.....	73
5.2.5. Quinta etapa – Construção do Conhecimento	74
5.2.6. Sexta etapa – Desenvolvimento.....	75
5.3. Formalização do Modelo.....	75
6. APLICAÇÕES DO MODELO PROPOSTO.....	88
6.1. Resultados e discussão.....	91
6.2. Metodologia de curso de EAD para deficientes visuais.....	95
6.2.1. Aplicação da metodologia acessível para cegos.....	96
6.2.2. Características do curso de EAD acessível para deficientes visuais	96
6.2.3. Fase 1: Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível.....	98
6.2.4. Fase 2: Material Didático Digital Acessível.....	98
6.2.5. Fase 3: Docente Online Acessível	99
6.2.6. Fase 4: Comunicação Online Síncrona Acessível	100
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
7.1. Resultados obtidos.....	101
7.2. Contribuições.....	102
7.3. Trabalhos Futuros	103

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
---	------------

APÊNDICES	117
------------------------	------------

APÊNDICE A – Estudo de caso 1: Curso 1	117
--	-----

APÊNDICE B – Estudo de caso 2: Curso 2	131
--	-----

APÊNDICE C – Estudo de caso 3: Curso 3	145
--	-----

APÊNDICE D – Estudo de caso 4: Curso 4.....	161
---	-----

APÊNDICE E – Questionário	174
---------------------------------	-----

APÊNDICE F – Eduquito	177
-----------------------------	-----

1. INTRODUÇÃO

A sociedade moderna vive uma constante mudança de paradigmas decorrente do processo de globalização e do avanço das tecnologias nas áreas de comunicação e tecnologia da informação. Essas mudanças ocasionam uma série de dilemas para os modelos existentes na educação, principalmente nos desenvolvidos para quem possui alguma limitação como no caso dos deficientes visuais.

Os paradigmas presentes na atual sociedade brasileira estão se preocupando com as necessidades, relações e desafios sociais (ALONSO et al. 2009).

Desta forma, a preocupação da cultura existente para construção de modelos nos processos de aprendizagens fica registrada pela pluralidade e diversidade dos indivíduos (COLL e MONEREO, 2008).

De acordo com o art. 5º da Constituição Federal de 1988 (CF/88), temos que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade”.

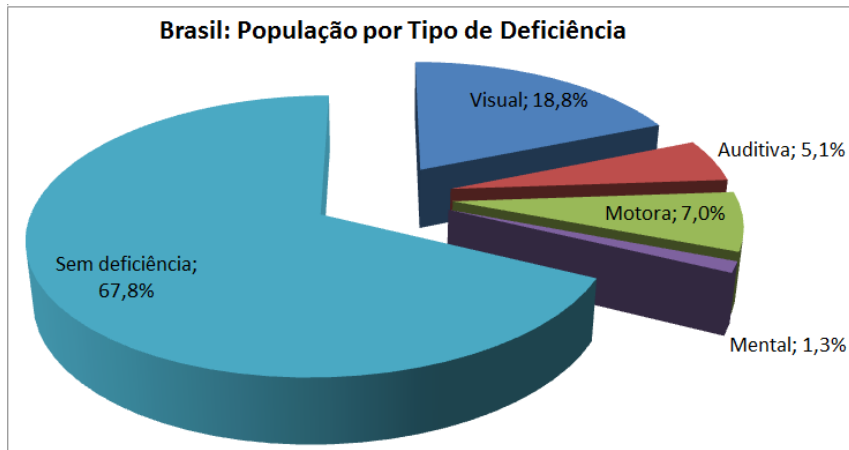
Diante do exposto, tem-se que a educação é um dos itens obrigatórios garantido pelos direitos fundamentais ao ser humano. É preciso não somente inserir a todos (pessoas sem e com deficiências) no processo educativo, mas também permitir o acesso no processo de aprendizagem, respeitando as diferenças existentes.

A cegueira é definida como a falta de percepção visual, devido a fatores fisiológicos ou neurológicos. Várias escalas têm sido desenvolvidas, em diversos estudos, para descrever a extensão da perda de visão como comenta Díaz (2009).

De acordo com Santos (2004), a Organização Mundial de Saúde – OMS, em 2001 qualificou a cegueira como a perda total ou redução da capacidade visual.

No Brasil, de acordo com o Censo do IBGE (2010), no universo populacional aproximado de 190.755.799, temos 32,2% da população com algum tipo de deficiência destacada no gráfico 1. Neste universo temos: 18,8% de deficiência visual; 5,1% de deficiência auditiva; 7,0% de deficiência motora e 1,3% de deficiência mental.

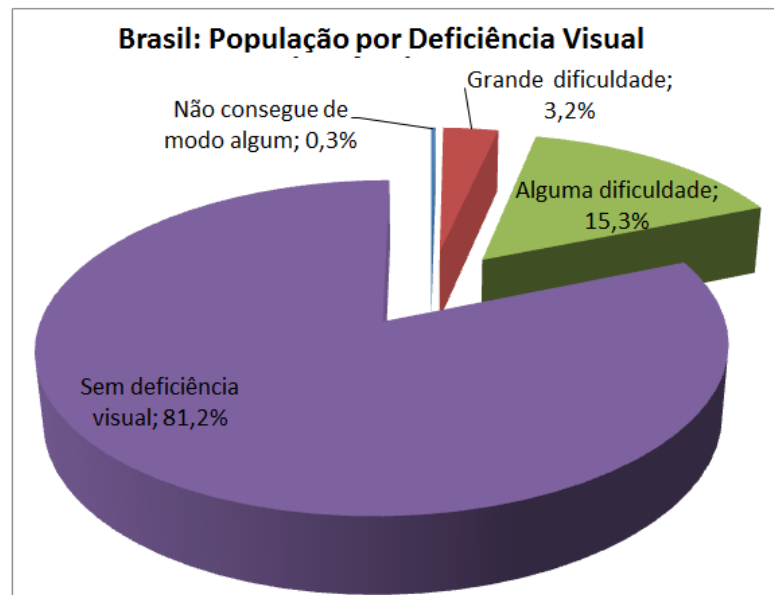
Gráfico 1. Percentual da população por tipo de deficiência no Brasil.



Fonte: IBGE (2010)

Dentro do universo de 18,8% de deficiência visual, no Brasil, pode-se observar que 0,3% não enxerga de modo algum, 3,2% conseguem com grande dificuldade e 15,3% com alguma dificuldade (Gráfico 2). (IBGE, 2010)

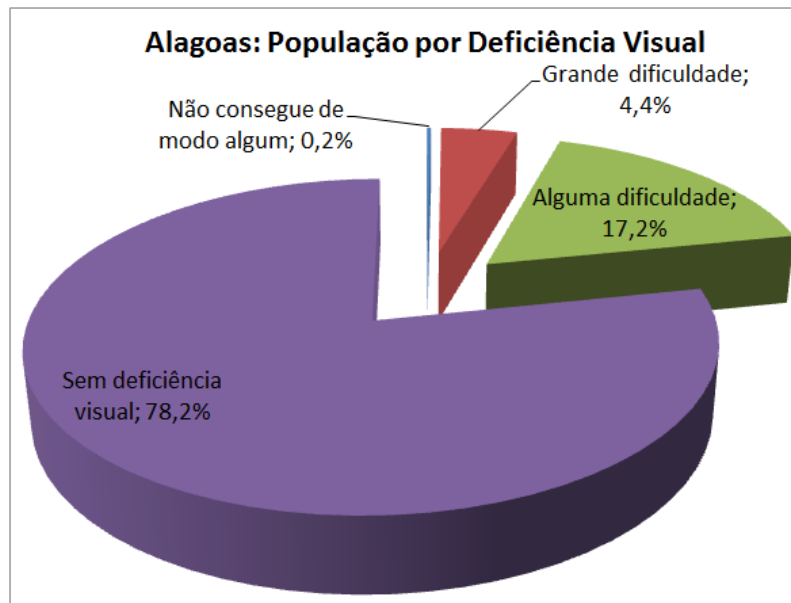
Gráfico 2. Percentual da população por grau de dificuldade de deficiência visual no Brasil.



Fonte: IBGE (2010)

No nordeste, 5,9% da população possui algum tipo de deficiência visual. Em Alagoas, este índice é representado por 21,8%. Destes, 0,2% não enxerga de modo algum, 4,4% conseguem com grande dificuldade e 17,2% com alguma dificuldade (Gráfico 3). (IBGE, 2010)

Gráfico 3. Percentual da população por grau de dificuldade de deficiência visual em Alagoas.



Fonte: IBGE (2010)

No campo da educação, a temática dos deficientes visuais inclui várias abordagens na construção de um modelo que atenda às necessidades e evolua em função do crescimento e desenvolvimento tecnológico.

Nesse sentido, em virtude de mudanças vivenciadas nos últimos dez anos, é importante analisar o que se espera de nossa sociedade não somente no âmbito tecnológico, mas principalmente como o educacional está sendo referenciado no setor social.

1.1 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Antigamente quem detinha o poder eram os grandes investidores. Atualmente, esse cenário vai se modificando. É notório que quem detém conhecimento é destaque na sociedade globalizada. A informação passa a ser o capital mais importante, ou seja, conhecer é ter poder.

De acordo com Pozo (2007), o grande desafio é a conversão da informação em conhecimento. É preciso que todos tenham a chance de usar não somente a informação, como principalmente a tecnologia nesse processo. A sociedade do conhecimento destacado pelo autor exige que o aprendizado esteja voltado para diversas culturas de aprendizagem, em que a informatização tornou-se mais acessível e menos seletiva à produção e acesso ao conhecimento.

Delimitando a problemática desta pesquisa, é importante destacar a abordagem pedagógica nos processos de aprendizagem e trocas de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo.

Diante do contexto abordado, a problemática da pesquisa está voltada para a inclusão digital de pessoas com deficiências visuais, através da construção de um modelo de ensino em ambientes virtuais de aprendizagens.

1.2 QUESTÃO DA PESQUISA

O modelo proposto nesta dissertação de atividades online para deficientes visuais atende às necessidades educativas especiais de estudantes cegos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)?

1.3 HIPÓTESES

Tendo a pesquisa analisado o recorrente domínio da tecnologia e as dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais para ter acesso a ela, a hipótese levantada por este estudo é que: é possível criar um Ambiente Virtual de Aprendizagem de cursos de educação a distância capaz de possibilitar o acesso, a interação entre o cego e o tutor, bem como o aprendizado de qualidade que satisfaçam este público-alvo.

1.4 OBJETIVOS

Nesta seção, apresentaremos os objetivos geral e específicos da pesquisa, isto é, a finalidade do presente estudo.

1.4.1. Objetivo Geral

Apresentar um modelo de atividades online para deficientes visuais.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar como o modelo de cinco etapas de Salmon, que é bastante difundido e aplicado mundialmente nos cursos de ensino a distância, pode contribuir para criação de um novo modelo de cursos para pessoas cegas;
- Validar o modelo proposto através de estudos de caso e da análise de sua eficácia utilizando a rede de Petri;
- Propor uma metodologia em ambientes virtuais de aprendizagens para cegos.

1.5 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Na atual sociedade moderna encontramos possíveis resistências no tocante à inclusão digital para deficientes visuais, tanto por parte da família e do deficiente visual, quanto do próprio sistema educacional, em virtude de ainda ser visualizado como sinônimo de inferioridade e incapacidade. A falta de estímulos, inicialmente dentro de casa, pode levá-los a uma subestimação de capacidades e, conseqüentemente, interferir na não aceitação da sua limitação e da utilização dos recursos disponíveis, interferindo na diminuição de suas potencialidades. Dias (2008, p.56) afirma que:

É preciso ressaltar que o trabalho com a família e o estímulo ao seu envolvimento constitui um fator crucial no processo de “inclusão” da Pessoa com Deficiência, sendo imprescindível para a construção da personalidade do sujeito como participante ativo da sociedade. No entanto, para sua efetivação esse processo requer esforços diversos e o envolvimento de todos os segmentos da sociedade, de modo a promover uma transformação cultural em relação à diversidade e às potencialidades humanas.

A desinformação sobre a deficiência visual por parte dos responsáveis na educação, incluindo gestores acadêmicos e professores, muitas vezes com ideias ultrapassadas, pode causar certa insegurança no aluno e comprometer uma construção eficaz e de qualidade no ensino. Marques et al. (2017, p.19) corrobora dizendo que:

Os gestores das escolas municipais apresentaram dificuldades para identificar a presença de alunos com deficiência visual. As crianças com deficiência estão inclusas na sala de aula em ensino regular, entretanto as escolas de forma geral não estão adaptadas para tê-las, apresentando barreiras arquitetônicas e a falta de materiais didáticos adequados as suas necessidades. A falta de capacitação dos professores e ausência de adaptações na sala de ensino regular foram os principais responsáveis pelas dificuldades relatadas pelos professores para um eficiente processo de ensino aprendizagem associado à inclusão escolar.

Unindo esse cenário de desinformação dos deficientes e suas famílias ao fato de haver poucas pessoas com acesso à educação, temos como resultado um quadro em que a procura por cursos em Ambientes Virtuais de Aprendizado (AVA) vem crescendo.

Desenvolver ambientes acessíveis, com fácil usabilidade e comunicação é uma atividade que beneficia a todos. Sendo assim, esta pesquisa defende a importância de espaços virtuais para as tecnologias assistivas com padrões que potencializam o processo ensino-aprendizagem, para os sujeitos com deficiências visuais.

1.6 METODOLOGIA ADOTADA

Os caminhos metodológicos seguem, de início, pelo método utilizado para atender aos objetivos desta dissertação como autores que serviram de base para a pesquisa, e, finalmente, pelo processo usado no trabalho para proporcionar acessibilidade aos deficientes visuais bem como, os resultados obtidos através de sua prática.

O presente trabalho tem como base a classificação metodológica apresentada por Vergara (2007) que propõe dois critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Dada a abordagem do problema de pesquisa, quanto aos fins, foi adotada a metodologia qualitativa que responde a questões particulares. Na área tecnológica, particularmente em educação a distância, preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados e valores.

Na metodologia qualitativa, há maior interpretação dos dados, já que, nessa situação não podem ser analisados de forma quantificada. De acordo com Collis e Hussey (2005) a pesquisa pode ser diferenciada, o que depende do método adotado pelo pesquisador, que por sua vez pode ser quantitativo, este é objetivo e foca a mensuração de fenômenos, e/ou qualitativo, que é subjetivo envolve reflexão e percepção para entender as atividades sociais, tecnológicas e humanas.

Tendo em vista os objetivos do trabalho, foi adotada a pesquisa explicativa que tem por finalidade explicar, esclarecer determinado fenômeno. De acordo com Acevedo e Nohara

(2007), a pesquisa explicativa, por sua vez, tem a finalidade de explicar por que o fenômeno ocorre, ou quais os fatores que causam ou contribuem para sua ocorrência.

Quanto aos meios, a pesquisa foi considerada bibliográfica. Segundo Vergara (2007) a pesquisa bibliográfica é o estudo baseado em material publicado em livros, revistas e jornais científicos que podem ser acessados pelo público em geral. Para tanto, foram utilizados livros e artigos sobre educação a distância, educação especial, tecnologias assistivas, assim como ambientes virtuais de aprendizagem e modelos colaborativos que deram suporte para desenvolver esta pesquisa.

Ainda em relação a procedimentos, foi adotada pesquisa de campo, que segundo Vergara (2007) é a investigação empírica realizada onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou dispõe de elementos para explicá-lo.

O modelo proposto foi baseado no modelo de SALMON (2002), onde logo após, foi feito a formalização através da rede Petri, idealizada por Carl Adam Petri, na década de 60, a qual é uma importante ferramenta matemática e gráfica que permite analisar vários tipos de sistemas, onde apresenta dois tipos de vértices denominados lugar e transição. As transições são representadas por barras e os lugares por círculos, sendo direcionados sempre por arcos, de lugar para transição e de transição para lugar.

Para a validação do modelo, o pesquisador participou dos seguintes cursos de nivelamento:

- Programas para deficientes visuais (ACAL- Associação dos Cegos de Alagoas);
- Escola Estadual de Cegos Cyro Accioly;
- SENAI PSAI – Programa SENAI de Ações Inclusivas;
- Grupos de estudos com o intuito de sentir o problema na hora de elaborar os módulos dos cursos nas áreas de Raciocínio Lógico e Gestão de Tecnologia da Informação.

- Ambiente Eduquito - Ambiente de aprendizagem de inclusão digital.

O Eduquito foi projetado sobre um modelo baseado na web, através de um projeto de acessibilidade, o qual se preocupa com a ampliação das ferramentas utilizadas no tocante à interação, a produção e ao desenvolvimento. É de fácil manuseio, com interface amigável e cognitiva.

Apresenta um layout atrativo com ferramentas na modalidade síncrona e assíncrona que possibilitam trocas de informações entre os alunos e tutores dos cursos.

De acordo com Santarosa, Conforto e Basso (2009, p. 3) o Eduquito torna-se diferente dos demais ambientes virtuais de aprendizagem por respeitar as especificidades sensoriais, motoras e cognitivas de sujeitos com necessidades educacionais especiais e por impulsionar uma aprendizagem por projetos, uma ação pedagógica que coloca o sujeito aprendiz no centro do processo educativo.

Para esta pesquisa foi proposto o modelo de educação para deficientes visuais baseado no modelo de Salmon (2002), que é dividido em cinco etapas.

Foi feita a aplicação do modelo proposto na realização de 4 (quatro) cursos de educação a distância para deficientes visuais: Introdução ao Raciocínio Lógico, Construção da Tabela-verdade, Qualificações das Proposições e Gestão da Segurança da Informação (apêndices A a D). As atividades online dos cursos para deficientes visuais foram elaboradas seguindo as etapas do modelo proposto.

Os materiais de aprendizagem dos cursos de EAD foram preparados do ponto de vista da acessibilidade de acordo com o que propõem Soares e Reich (2008) e Palange (2009).

A pesquisa teve uma amostra bem representativa do espaço geográfico brasileiro. Os participantes vieram das seguintes localidades:

- Bragança Paulista/SP (1 aluno);
- Brasília/DF (1 aluno);
- Cuiabá/MT (2 alunos);
- João Pessoa/PB (1 aluno);
- Maceió/AL (1 aluno);
- Parnamirim/RN (1 aluno);
- Rio de Janeiro/RJ (1 aluno);
- Salvador/BA (1 aluno);
- Santa Maria/RS (1 aluno).

A escolaridade dos alunos que participaram dos cursos é: ensino médio, graduação e especialização.

1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em sete capítulos:

No capítulo 2 apresenta-se o conceito sobre Educação Especial e Tecnologias Assistivas.

No capítulo 3 apresentam-se conceitos e modelos no contexto de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, exemplos e atividades em AVAs.

No capítulo 4 apresentam-se os modelos existentes de atividades em AVAs; particularmente o modelo de cinco etapas de Salmon (2002). Dando sequência ao capítulo, serão abordados os AVAs inclusivos e alguns exemplos.

No capítulo 5 é apresentado o modelo de atividades de aprendizagem online para deficientes visuais e sua formalização.

No capítulo 6 são apresentadas as aplicações do modelo proposto referentes aos cursos aplicados, resultados e discussão.

No capítulo 7 apresentam-se as considerações finais, os resultados obtidos nesta dissertação, as contribuições e as perspectivas para futuras pesquisas a partir dos resultados obtidos.

2. EDUCAÇÃO ESPECIAL

De acordo com o art. 205 da Constituição Federal de 1988: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

Sendo assim, observa-se que todos os cidadãos têm direito à educação, como também ao acesso ao ensino, como citado no art. 206: “O ensino será ministrado com base no seguinte princípio: I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”.

A educação especial atende às pessoas com deficiências físicas, auditivas, visuais e intelectuais. Não pode ser considerada como um atendimento específico para um tipo de aluno e sim os recursos utilizados em instituições de ensino para atender às distintas características existentes num ambiente educacional, por isso, a importância de detectar as diferenças de cada um e agir com uniformidade em relação às dificuldades existentes.

Por exemplo, uma criança com deficiência visual apresenta certo grau de dificuldade diferente de uma criança com síndrome de Down. Ou seja, é importante detectar estas diferenças e assim utilizar a metodologia adequada para atender cada dificuldade.

Felizmente, com o avanço dos estudos acerca do assunto, esse panorama tem sido mudado, pois, no passado, as escolas tradicionais procediam de acordo com a uniformidade, obrigando que os alunos se adaptassem ao sistema imposto, em que todos eram considerados iguais, porque quem aparecesse com algum tipo de limitação física ou intelectual, já era motivo de não ser aceito, havendo inicialmente discriminação do próprio sistema educacional superior.

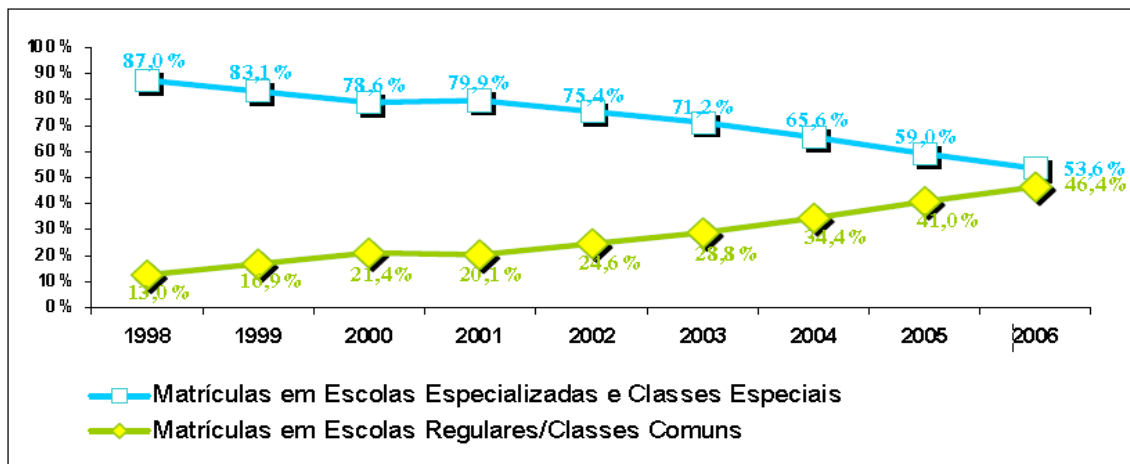
Para Pacheco e Costas (2005), a inclusão na educação superior constitui-se um desafio novo em que as perspectivas de inclusão que têm seu fundamento nas normas delimitadas pelo governo do Brasil ainda estão em fase inicial, uma vez que, na prática, o processo de inclusão ainda precisa ser trabalhado, já que o que tem sido feito de apoio aos estudantes deficientes ainda é muito isolado e insuficiente. Para as pesquisadoras, os universitários precisam de auxílios pedagógicos específicos.

O processo de globalização e o avanço nas áreas de comunicação e tecnologia da informação têm trazido grandes e constantes mudanças de paradigmas para a sociedade moderna e estas mudanças influenciam e trazem questionamentos acerca dos modelos de educação já existentes.

Corrêa (2005) destaca uma reflexão sobre o futuro de nossa sociedade, sobre as mudanças vivenciadas, não apenas nas áreas tecnológicas, mas principalmente naquelas que perpassam toda a vida social: para onde e para quê? Que novo significado está sendo construído?

Na sociedade moderna, as diferenças individuais encontradas dentro de uma sala de aula, não apenas são aceitas (Gráfico 4), como também são consideradas como um ponto de partida para a elaboração de um novo olhar, onde não há espaço para discriminação e nem preconceitos na construção do conhecimento em conjunto. Logo, igualdade, nesse contexto, significa respeito pelas diferenças e pelas características que cada um carrega.

Gráfico 4. Os avanços da Política de Educação.



(Fonte: MEC/INEP/2006)

O gráfico 4 destaca que a educação especial atual visualiza a inclusão como um grande avanço, considerando que no passado o foco era a pessoa com necessidades especiais em escolas específicas; no passar dos anos esta prioridade é modificada para a escola como um todo, com as diferenças reduzidas, buscando formas distintas na construção do aprendizado e não olhando o aluno como um problema e algo a ser descartado e excluído da possibilidade de frequentar as escolas regulares.

Sendo assim, a Declaração de Salamanca (1994) explicita a distinção entre integração e inclusão. Nesta, observa-se o compromisso para com a Educação para Todos, no respeito às diferenças e à dignidade da pessoa humana, dentro do sistema regular de ensino; naquela, a legislação não reconhece o princípio da igualdade de oportunidades aos alunos com deficiência nas turmas comuns do ensino regular. Não basta matricular todos num mesmo

instituto de ensino, é preciso fazê-los sentir que estão em um mesmo espaço onde as diferenças (visualizadas no quadro 1) são trabalhadas em conjunto.

Quadro 1. Distinções entre integração e inclusão.

Integração	Inclusão
Centrada no aluno.	Centrada na sala de aula.
Resultados diagnósticos – prescritivos.	Resolução de problemas em colaboração.
Programa para o aluno.	Estratégias para os professores.
Colocação adequada às necessidades dos alunos.	Sala de aula favorecendo a adaptação e o apoio.

Fonte: Hegart (2001, p.81).

Conforme ilustrado no quadro 1, abordar sobre inclusão em educação é falar numa perspectiva centrada no aluno de modo a responder às suas necessidades individuais. Enquanto a integração procurou realçar o ajustamento do envolvimento físico no qual a aprendizagem se desenvolve, a inclusão centra-se no ajustamento das necessidades de aprendizagem dos indivíduos e adapta as perspectivas de ensino a essas necessidades (RODRIGUES, 2001; p.112).

Ao unificarmos esses espaços podemos encontrar uma escola com recursos próprios e adaptados para que todos os seus alunos tenham êxito, ou seja, ao invés do aluno adequar-se aos padrões escolares, a escola moderna deve estar pronta para ajustar-se a todos os tipos de adversidades existentes dentro do próprio contexto escolar.

O imperativo tecnológico, determinante que obriga as pessoas a se “modernizarem”, dita o consumo de aparatos tecnológicos cada vez mais poderosos. Na esfera educacional, isso se impõe pela ilusão de que melhores recursos tecnológicos são a garantia de melhor aprendizagem, alerta Corrêa (2005).

Rodrigues (2008) adverte sobre a importância da organização e gestão dos sistemas educativos inseridos em uma sala de aula com pessoas que possuem limitações. A escola atual deve atender às seguintes características: possuir um currículo global e flexível, ser dotada de uma equipe multidisciplinar para apoiar o docente, assim como estar aberta para a inovação.

Será que o sistema educacional atual está pronto para a educação especial? Como são identificadas e trabalhadas as diferenças individuais dos alunos no processo ensino e aprendizagem? Quais as condições para o ensino ser considerado eficaz e eficiente? Como garantir a qualidade do ensino?

Há diversos questionamentos no tocante às diferenças, bem como na obtenção da informação necessária no momento das tomadas de decisões no âmbito educacional. Será que todos os docentes estão preparados para a educação especial? Possuem recursos e materiais adequados?

A mudança na educação especial caminha lentamente em função das dificuldades de introduzir os serviços adequados. O professor deverá fazer as adaptações necessárias em função do novo público. É preciso analisar se o ambiente de aprendizagem é propício, se o planejamento de aula do docente inclui ou exclui as necessidades especiais, assim como o respeito aos ritmos dos alunos.

2.1. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia (2005), tecnologias assistivas são as que reduzem ou eliminam as limitações decorrentes das deficiências física, mental, visual e/ou auditiva, a fim de colaborar para a inclusão social das pessoas portadoras de deficiência e dos idosos.

O decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999 regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989¹, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências.

De acordo com o art. 29 da referida lei:

As escolas e instituições de educação profissional oferecerão se necessário, serviços de apoio especializado para atender às peculiaridades da pessoa portadora de deficiência, tais como: I - adaptação dos recursos instrucionais: material pedagógico, equipamento e currículo; II - capacitação dos recursos humanos: professores, instrutores e profissionais especializados; e III - adequação dos recursos físicos: eliminação de barreiras arquitetônicas, ambientais e de comunicação.

¹ BRASIL. Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Presidência da República**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em Set.2013.

O decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, regulamenta a Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000², que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

A tecnologia assistiva, segundo Bersch e Tonolli (2006), é uma expressão utilizada para identificar todo conjunto de recursos e serviços que coopera para proporcionar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, resultando em vida independente e inclusão dessas pessoas.

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, decreto nº 5296/2004³, no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, propõe o seguinte conceito para a tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

No âmbito educacional, a formação dos professores segundo (MARTINS, 2006) deve ser precedida por uma continuidade de ações que envolvam a estruturação de um conjunto sistemático de procedimentos, de maneira a promover a aquisição de novos saberes e competências.

Nesse sentido, é preciso levar em consideração não somente as possibilidades que o computador oferece, mas principalmente que as atividades desenvolvidas sejam criativas, construtivas, favorecendo a inclusão e interação entre as condições diversas encontradas dentro da sala de aula, sejam elas físicas ou cognitivas.

No Brasil, a ausência de programas de formação continuada no tocante à Tecnologia Assistiva ainda é bastante elevada, o que resulta na incompreensão de muitos professores ao utilizarem metodologias adequadas.

² BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Portal do MEC**. disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/decreto%205296-2004.pdf>>. Acesso em Set.2013.

³ BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de ajudas técnicas. Tecnologia Assistiva. **Corde**. Brasília. 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>> Acesso em: 21 out.2013.

Hummel (2007) cita que muitos docentes sentem-se inseguros para utilizar tecnologias assistivas em virtude de não dominarem as ferramentas e os softwares específicos, pois desconhecem a importância delas em gerar maior autonomia e independência para os alunos.

Segundo Bersch e Schirmer (2005) as tecnologias assistivas são divididas nas categorias: auxílio para a vida diária e prática; comunicação alternativa e aumentativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle de ambiente; auxílio para cegos ou pessoas com visão subnormal; auxílios para surdos ou com déficit auditivo e adaptações em veículos.

No Brasil existe uma variedade de softwares para ampliação de telas e leitura de telas, os mais utilizados são LentePro e Magic, para aqueles que possuem baixa visão e Dosvox, Virtual Vision, NVDA e Jaws, para as pessoas com perda total da visão.

2.1.1. Softwares Ampliadores de Telas

Nesta seção serão mostrados os principais softwares utilizados para quem possui baixa visão ou para quem foi acometido de cegueira total.

2.1.1.1. LentePro

O LentePro foi desenvolvido pelo projeto Dosvox, da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). Schlünzen (2011) faz saber que o software permite uma ampliação, como se fosse uma lupa, de 1 a 9 vezes. O programa é considerado simples e permite muitas alternativas de configuração. O acesso é livre e pode ser baixado pelo site do Núcleo de Comunicação Eletrônica⁴.

2.1.1.2. Magic

É um software desenvolvido pela *Freedom Scientific Blind*. Tem capacidade de ampliação de 1 a 36 vezes para ambiente Windows. Suas ferramentas permitem alteração de cores e alto contraste. Pode ser utilizado simultaneamente com o Jaws⁵.

⁴ Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/lentepro.zip> Acesso em: 28 jul. 2013.

⁵ Disponível em: <http://www.laramara.org.br/software.html>. Acesso em: 25 ago.2013.

2.1.2. Softwares Leitores de Telas

De acordo com Schlünzen (2011), o leitor de telas é uma solução tecnológica de acessibilidade que faz a leitura das informações contidas na tela do computador através da síntese de voz. Sendo um importante avanço no campo da computação para os deficientes visuais.

O sistema interage com o aluno, e a navegação é realizada por meio do áudio e teclado, podendo ser habilitado à opção do mouse, dispensando alguma adaptação especial para o funcionamento, proporcionando autonomia e segurança na utilização do computador e da internet.

A licença do software poderá ser gratuita ou onerosa, disponibilizada em vários idiomas, inclusive o português do Brasil. O sistema operacional dominante entre os principais leitores de telas é o da Microsoft Windows. O aluno se torna independente na utilização do sistema operacional na edição de textos, na elaboração das planilhas de cálculos, na apresentação de slides, como também pode navegar na internet, conversar online com os seus amigos e enviar e receber e-mails.

Os leitores de telas estão em constante evolução, mas apresentam algumas restrições, como, por exemplo: limitação na leitura de imagens ou gráficos, como também, na leitura de alguns símbolos matemáticos.

Os principais softwares de leitura de telas são: Jaws, Virtual Vision e NVDA, e os poucos populares: Orca e CPqD. Destacamos que o Dosvox não é leitor de telas, e sim uma interface especializada.

2.1.2.1. Dosvox⁶

O idealizador do sistema Dosvox, Borges (2009, p.126), afirma em sua tese de doutorado que “o sistema Dosvox é uma das soluções computacionais mais usadas no Brasil para possibilitar o acesso de deficientes visuais a microcomputadores”.

O sistema foi desenvolvido em meados de 1993 pelo núcleo de computação eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O Dosvox nasceu com o objetivo de atender aos

⁶ Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>. Acesso em set.2013.

sete alunos cegos de toda a universidade, dentre eles, Marcelo Pimentel, estudante da disciplina obrigatória de computação gráfica do curso de informática.

O sistema conta com mais de 30 mil usuários e está sendo utilizado também pelos deficientes visuais de outros países, a exemplo da Espanha, Portugal e toda América Latina. O Dosvox é um sistema para computadores da linha PC, com configuração simples e pode ser facilmente executado em computadores com processador Pentium 133Mhz, sistema operacional Microsoft Windows 95 e que possua a disponibilidade de som.

O software permite que o aluno cego inicie os seus primeiros passos na utilização do computador. O teclado é o principal meio de inserir informações no computador, o domínio pleno é de fundamental importância para o bom desenvolvimento da aprendizagem e autonomia do aluno.

O Dosvox é ativado quando pressionado simultaneamente as teclas “<Ctrl>+<Alt>+<d>” ou simplesmente “<AltGr>+<d>” e então ecoará uma apresentação de abertura do sistema “*Dosvox – o que você deseja?*”. Essa pergunta sempre será ouvida quando o sistema necessitar que você forneça alguma informação.

O aluno terá duas opções para resposta, na primeira, poderá utilizar as teclas de navegação (<para cima> ou <para abaixo>) para selecionar ou conhecer todas as listas do menu, ou na segunda, informar a letra correspondente ao item desejado.

Para sair do Dosvox usamos a tecla de controle “<Esc>” e uma mensagem de despedida é disparada, e em seguida é perguntado qual a sua opção de saída. A todo o momento o software conversa com o aluno, mantendo-o confortável em suas ações. Na imagem abaixo temos a demonstração da tela inicial do programa.

Figura1. Tela de abertura do Dosvox

```

DOSVOX
*****
Sistema Operacional DOSVOX - Versão 3.1a
Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ
Boa tarde !
Direção técnica: (021)2598-3117 - Prof. José Antonio Borges
e-mail: antonio2@nce.ufrj.br
Duvidas técnicas: (021)2598-3198 - CAEC - UFRJ
Bernard Condorcet: bernard@nce.ufrj.br
Geraldo Junior : geraldo@intervox.nce.ufrj.br
Marcelo Pimentel : marcelo@intervox.nce.ufrj.br
Renato Costa : rcosta@nce.ufrj.br
Projeto Dosvox: http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox
DOSVOX Estudantil: http://www.saci.org.br
DOSVOX - o que voce deseja ?
  
```

Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>

Jogos

No processo de alfabetização digital dos deficientes visuais, os jogos são excelentes ferramentas para exercitar o raciocínio lógico e matemático, a resolução de problemas, a capacidade de planejamento, a concentração e a paciência como confirma Silva (2017) quando defende que a ludicidade dos jogos digitais direcionados para deficientes visuais é capaz de fazê-los aprender de forma prazerosa, além de despertar suas habilidades cognitivas e desenvolvê-las de forma despercebida.

Internet

A internet proporciona para o vidente e não vidente uma porta aberta para um mundo de descobertas e possibilidades, como por exemplo, o envio e o recebimento de e-mails, a comunicação instantânea. O uso do sistema proporciona conforto e eficiência mesmo que utilizados por longas horas.

Suíte de escritório

A suíte de escritório do sistema operacional Dosvox é composta por processador de textos, planilha eletrônica e o apresentador de slides.

2.1.2.2. Virtual Vision

Schlünzen (2011) realça que o Virtual Vision é um software brasileiro de leitura de telas, proprietário e de licença onerosa, desenvolvido em parceria com o banco Bradesco, a Scopus e a Micropower. O software nasceu devido à necessidade de atender aos seus correntistas cegos, na realização online de suas operações bancárias.

Em 1995, o Bradesco recebeu uma carta do correntista, o cego de nascença Laércio Sant'Anna, analista de sistemas. A carta relatava a necessidade de acessar a sua conta bancária através da internet da mesma forma que todos os demais clientes, e o banco precisava buscar soluções no atendimento aos deficientes visuais. Em janeiro de 1998, a sugestão de Laércio torna-se realidade, o banco apresenta um serviço inédito no Brasil, o Bradesco Internet Banking para deficientes visuais. A solução inovadora teve a atenção de

Bill Gates, sendo premiada no ano seguinte na *Computerworld Smithsonian Awards*, uma respeitável premiação internacional na área de inovações em tecnologia da informação.

O projeto Virtual Vision custou aos cofres do Bradesco o montante de seiscentos mil reais no prazo de três anos. A licença do Virtual Vision custa em média, um mil e oitocentos reais. Aos alunos sem acuidade visual da Fundação Bradesco e aos correntistas do Banco Bradesco, a licença é gratuita.

A Fundação Bradesco assumiu o compromisso e desenvolveu uma metodologia de ensino com o objetivo de facilitar as operações bancárias online, ofertando cursos de capacitação em informática, proporcionando ao alunado autonomia na utilização do computador e da internet por meio do software leitor de telas.

O software é nacional e disponível no idioma português, funciona principalmente no ambiente computacional da Microsoft, permitindo ao deficiente visual uma independência na realização de seus trabalhos, na utilização do sistema operacional, na edição de textos, na elaboração das planilhas de cálculo, na apresentação de slides, como também, navegar na internet, conversar online com amigos e enviar e receber e-mails, entre outros.

2.1.2.3. Jaws⁷

O JAWS, *Job Access With Speech* (trabalho com acesso ao discurso), foi lançado em 1989, na cidade de St. Petersburg, na Flórida, Estados Unidos por Ted Henter, um ex-motociclista que perdeu a visão em um acidente, em 1978. A *Freedom Scientific* é a companhia que comercializa soluções tecnológicas para deficientes visuais.

Segundo Schlünzen (2011), o sistema é o principal leitor de telas do mundo, disponível para nove idiomas, inclusive o português do Brasil. Após a instalação do Jaws, que também é verbalizada, é possível selecionar a voz desejada: masculino, feminino, criança, adulto, idoso e controlar a velocidade da leitura, ou seja, o sistema verbaliza todos os eventos que ocorrem no computador e permite ser ajustável conforme a preferência de cada usuário.

São inúmeros os benefícios, entretanto, a aquisição do software é restrita ao elevado valor da licença, em torno de cinco mil reais, além da configuração adequada do computador.

A tecnologia de leitura de telas para Windows atua globalmente na plataforma da Microsoft, como também, nos cem principais softwares do mercado mundial, como por exemplo, bancos de dados, linguagens de programação, financeiros, gerenciadores de e-mail, multimídias, dentre outros. Entretanto, proporciona aos deficientes visuais uma excelente

⁷ Disponível em: <http://www.lerparaver.com/jaws>. Acesso em set.2013.

ajuda, inteligente, rápida, eficiente e sofisticada navegação. Ao navegar na internet, o sistema faz a leitura dos links, tabelas, Java, Flash e arquivos no formato PDF, como também, o reconhecimento óptico do texto a partir de imagens.

Esse programa é utilizado no mundo em função de ter tradução em vários idiomas. Ele simula o mouse através do teclado, sendo um diferencial entre os outros programas existentes.

2.1.2.4. NVDA

Segundo Schlünzen (2011), o *NonVisual Desktop Access*, sigla NVDA, cuja tradução é “acesso não visual ao ambiente de trabalho”, é um software de leitura de telas de licença pública geral, sendo traduzido para mais de vinte idiomas, incluindo o português brasileiro.

O NVDA foi criado em meados de 2006, pelo jovem australiano e estudante do segundo ano do curso de ciência da computação, Michael Curran, que posteriormente abandona a graduação para dedicar-se ao desenvolvimento de uma solução gratuita, com o objetivo de atender aos alunos deficientes visuais, porque esses estudantes tinham restrição à aprendizagem devido ao valor inacessível da licença. Michael estabeleceu alguns critérios: o leitor de telas deve ser gratuito e permanecer sempre livre a melhorias contínuas.

O software foi desenvolvido na linguagem de programação Python e utiliza a plataforma da Microsoft. Nela, os alunos interagem com o sistema operacional, a suíte de escritório e com o browser por meio do teclado ou do mouse. Destacamos que o sistema permite a instalação no computador ou simplesmente é executado em qualquer mídia portátil, sem a necessidade da instalação.

3. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAS)

A evolução da tecnologia através da internet tanto modificou o ambiente de aprendizagem, como também abriu espaços para a construção do ensino. Quando se faz uma escolha por um sistema de gerenciamento de aprendizagem, surge uma responsabilidade, ou seja, é preciso estar ciente das possibilidades técnicas e pedagógicas que o ambiente oferece. Este capítulo irá abordar o conceito de Ambiente Virtual de Aprendizagem e o que o diferencia de outros ambientes; citará exemplos de AVAS como Moodle, Eleven, Edmodo, Teleduc, Planeta Rooda, e-ProInfo, AMEM, AVA Unisinos e Aulanet, corroborando com o parecer de alguns pesquisadores; mais à frente é tratado sobre ambientes inclusivos e sua importância, trazendo o exemplo do Eduquito; por conseguinte são abordados alguns modelos no contexto de AVAS e a importância desse tipo de tecnologia como o Modelo das Cinco etapas de Salmon, Modelo de Colaboração de Murphy, Modelo de Colaboração em Ambientes Virtuais, segundo Henri e Basque, Modelo de Interação de Ambientes virtuais, segundo Faerber, e Modelo de Comunidades de Investigação, segundo Garrison. Por fim é feita uma análise crítica de cada modelo apresentado.

3.1. CONCEITO

De acordo com Vavassori et al. (2003) os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser definidos como sistemas que agrupam um conjunto de recursos e ferramentas que permitem potencializar sua utilização em atividades de aprendizagem através de aulas pela internet.

Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é conceituado segundo Oliveira et al. (2004), como os espaços das relações com o saber e o aprendizado que seria o objeto fundamental no processo de aprendizagem. Neste contexto, a sala de aula virtual é o ambiente principal do processo construtivo do aluno.

Diante do exposto, vale esclarecer a diferença entre um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e um Ambiente Informatizado de Aprendizagem (AIA). No AVA encontra-se um espaço para substituir o ambiente tradicional, enquanto que no AIA, tem-se o espaço tradicional com várias tecnologias inseridas.

De acordo com Santos (2003, p.2) todo ambiente virtual pode ser um ambiente de aprendizagem desde que este seja compreendido “como um processo sociotécnico onde os

sujeitos interagem juntos e a cultura distinta faz toda diferença entre o espaço vivenciado na construção de saberes e conhecimento”.

De uma maneira geral, Oliveira et al. (2004), Valentini e Soares (2005) conceituam que AVA refere-se aos processos que operam quando ocorre o ensino e a aprendizagem a distância, com o uso de recursos digitais de comunicação, através de plataformas educacionais por meio da internet.

É necessário conhecer todas as possibilidades e limites do que irá se trabalhar, para poder planejar e tirar o melhor proveito das ferramentas que estão à disposição, como principalmente ter conhecimento de como gerenciar possíveis falhas existentes. A contribuição de um ambiente virtual de aprendizagem é observada na distância reduzida que existe quanto ao acesso ao conhecimento.

Neste contexto, Maciel (2008), aborda sobre a possibilidade de que os AVAs possam contribuir para eliminar a distância em EAD, destacando algumas características mais importantes:

- Organização do ambiente;
- É um espaço social onde as interações acontecem;
- Interfaces fáceis de manuseios pelos alunos;
- Design atrativo;
- Integra múltiplos recursos;
- Oferece recursos para aprendizagem individual e em grupo;
- Acesso a fontes bibliográficas;
- Comunicação interativa (assíncrona e síncrona);
- Existência de espaço para apresentações pessoais, bate-papo, como também bloco de anotações para melhor guiar o aluno;
- Apresenta opções diferenciadas de atividades avaliativas;
- Possibilita condições para que o tutor acompanhe e avalie o aluno;
- Possui suporte técnico que garante o andamento do curso e a resolução de possíveis problemas;
- Não estão restritos a cursos a distância;
- Inclui recursos não virtuais.

Struchner e Carvalho (2008) chamam a atenção para o fato de que no processo avaliativo é necessário ter a visão de avaliação como problematização da ação. A escolha dos métodos utilizados, recursos, a interação com os alunos são vários aspectos que devem ser abordados no momento de planejamento. É necessário conhecer o público-alvo, afinal muitos são dispersos e um dos possíveis motivos é por serem de vários locais diferentes e por isso possuem culturas distintas.

Ainda de acordo com Struchner (2008), “a interação com os tutores, a linguagem do material adotado, também não se deve esquecer a autonomia que o aluno deve ter para uma melhor construção, motivá-lo também sobre a responsabilidade no processo ensino-aprendizagem, conduzindo-o, organizando-o”.

A participação de todos para construir um desenvolvimento comum é fundamental. É necessário oferecer um ambiente em que o aluno tenha autonomia; tenha múltiplas formas para construção ativa do conhecimento; oferecendo sempre contextos realistas relevantes diante da realidade da turma; desenvolvendo o lema “aprender a aprender”. Em outras palavras, as tecnologias utilizadas em sintonia com a necessidade e realidade dos alunos deverão ser os norteadores do ambiente de aprendizagem junto com o acompanhamento do tutor.

No ambiente construtivista o aluno é, de fato, o produtor do conhecimento, monitorando junto com o professor o seu processo de aprendizagem, fundamentando cada resposta, esquecendo o método tradicional “certo ou errado”.

O AVA é baseado na concepção sócio-construtivista em que o aluno é visto como construtor de conhecimentos. Desta forma, é possível poder legitimar os processos desenvolvidos contextualizando sempre as informações adquiridas. É também no AVA que o conhecimento deve ser construído sempre dando espaço para novas problematizações que surgirem diante do processo de ensino.

3.2. EXEMPLOS DE AVAS

Atualmente existem muitas opções de AVAs que podem ser softwares livres ou de proprietários. Cada um dispõe de facilidades diferentes. Observa-se que não existe o AVA mais importante, mas é preciso conhecer as necessidades que devem ser alcançadas dentro de uma proposta de ensino para poder escolher o mais apropriado.

3.2.1 Moodle⁸

Figueira e Figueira (2009) destaca que o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é um sistema de gestão de cursos, sendo um software *open source* fornecido gratuitamente sob a licença pública GNU, podendo ser executado em qualquer computador que suporte a linguagem PHP, aos sistemas operacionais: Linux, Windows, MAC OS dentre outros, e aos bancos de dados: MySQL, PostgreSQL, Oracle e outros.

O ambiente Moodle é mundialmente popular nas universidades, nas instituições de ensino, nas organizações não governamentais (ONGs) e nas empresas privadas, como uma ferramenta de gerenciamento e promoção da aprendizagem que pode ser utilizada com eficácia na educação formal e na educação corporativa. As instituições poderão fazer o uso da plataforma para cursos totalmente virtuais ou como apoio ao presencial.

O Moodle nasceu de uma filosofia de aprendizagem, a teoria sócio-construtivista (*Social Constructivism*), que defende a construção de ideias e do conhecimento de uma forma colaborativa.

Os participantes do ambiente são: o administrador, responsável pela criação e administração de cursos; o tutor, responsável por editar e viabilizar os cursos; e o aluno, responsável pela participação ativa nas atividades propostas. Os participantes do Moodle são globais no servidor, ou seja, possuem *login* único no sistema, permitindo que um determinado usuário seja aluno em um curso e professor em outro curso.

O ambiente Moodle oferece as seguintes ferramentas: a) Ferramenta de comunicação: a interação entre os professores e alunos é através do fórum de discussão, bate-papo e e-mail; b) Ferramenta de avaliação: permite criar e avaliar os cursos por meio de pesquisas de opinião, enquetes, podendo ser atribuídas datas de entrega; c) Ferramenta de administração: permite o gerenciamento dos cursos, o controle dos participantes, tutores e alunos, oferece cópia de segurança, acesso aos arquivos de logs, armazenamento e disponibilização das informações e etc.

3.2.2 Eleven⁹

É uma das opções onerosas. Permite um alto grau de personalização na organização de grupos de usuários, sendo muito adequada para trabalhar com grupos de reforços e

⁸ Disponível em: <http://www.moodlebrasil.net/moodle/login/index.php>. Acesso em nov.2013

⁹ Disponível em: <http://www.plataformaeleven.com/>. Acesso em Nov.2013.

projetos multidisciplinares. Salvo pelo site da própria plataforma da Eleven, que afirma categoricamente que ela foi aprovada por mais de 20 mil professores, ainda são poucas as fontes de pesquisa que tratem da funcionalidade da interface com mais clareza.

Com o Eleven, tanto a escola como o professor podem primeiro criar seu conteúdo próprio, exercícios, tutoriais e repositórios de arquivos personalizados, e integrá-los ao conteúdo e recursos oferecidos por diferentes editores, independentemente do seu formato, o tipo de tecnologia ou sistema. Graças a uma gestão operacional simples e eficaz de ensino, os professores podem controlar a partir da plataforma e centralizar todos os aspectos de estudantes de gestão, grupos e indivíduos integrados e forma unificada.

A completude dos editores de exercícios de autoavaliação é um dos destaques da interface. De fácil acesso e com um design de fácil entendimento, não necessita de instalação exclusiva, o usuário só precisa entrar no site para ter acesso.

3.2.3 Edmodo¹⁰

Com as funcionalidades de um AVA e aliando rede social à educação, o Edmodo auxilia na aprendizagem. Em matéria para a Revista Veja online, Goulart (2012) afirma que:

A bem-sucedida experiência internacional da Edmodo entusiasmou o professor de história Rodrigo Abrantes, do Colégio Joana D'Arc, de São Paulo. Desde o início do ano letivo, ele vem integrando a rede social a seus cursos. “Fiquei empolgado com a possibilidade de intercâmbio de ideias e compartilhamento de conteúdos e experiências em um ambiente virtual especificamente escolar”, conta. O trabalho tem fluído bem, principalmente nos anos finais do ensino médio. “Em uma aula de atualidades, por exemplo, os livros didáticos ficam defasados rapidamente. Com a ajuda da internet, fica mais fácil compartilhar material complementar com os alunos”. Entre as ferramentas que fazem mais sucesso nas aulas de Abrantes está o quiz, aquele jogo de perguntas e respostas. Se um ponto da matéria não foi bem assimilado pelos estudantes, o professor cria testes on-line que ajudam a fixar o conteúdo e, de quebra, treinar para o vestibular. “Não digo que eles me pedem para passar dever de casa, mas eles se empolgam mais em responder questões na internet do que no papel”.

Totalmente gratuito, não necessita de nenhum tipo de instalação. A partir da inscrição, os alunos podem criar um grupo personalizado e interagir com os do mesmo grupo ou de classes diferentes, compartilhando conteúdos, criando agendas, discutindo assuntos através de debates e fazendo votações.

Ainda de acordo com Maricato (2010, p.32):

¹⁰ Disponível em: <https://www.edmodo.com/>. Acesso em: 12 nov. 2013.

O ambiente Edmodo possibilita ao aluno interagir de forma dinâmica e construir um espaço virtual com informações e posicionamentos reflexivos sobre conhecimentos que são pertinentes a eles. Os alunos podem selecionar o que acreditam ser importante sobre um dado conteúdo e a partir deste momento, estabelecem relações com outras informações a cerca do assunto, ilustrando suas opiniões e construções de conhecimento através de suas publicações envolvendo texto, imagem ou vídeo.

A gratuidade e o acesso fácil ao Edmodo fazem dele um dos mais utilizadas por alunos, professores e até pela própria família dos alunos que tem pleno acesso ao ambiente virtual.

3.2.4 Teleduc

O Teleduc é um ambiente de aprendizagem desenvolvido pelo NIED (Núcleo de Informática na Educação) da UNICAMP. Foi criado para administrar cursos via web. O programa permite a interação de seus usuários de maneira prática e fácil, destacam Sloczinski e Santarosa (2003). Apresenta ferramentas de comunicação, administração e coordenação.

De acordo com Carnero (2005) o ambiente atende a maioria dos requisitos, deixando apenas de oferecer a interação face a face, pois, segundo o autor, as videoconferências são parcialmente colaborativas.

3.2.5 Planeta Rooda - Rede Cooperativa de Aprendizagem¹¹

Segundo a sua desenvolvedora, do AVA ROODA, Behar et al. (2009), o Planeta ROODA (Figura 2) é um AVA que tem como finalidade desenvolver atividades na internet entre alunos e professores da educação infantil e do ensino fundamental. Foi desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (NUTED), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

¹¹ Disponível em: http://www.nuted.ufrgs.br/?page_id=85. Acesso em Dez.2013.

Figura 2. Planeta Rooda



Fonte: <http://nuted.ufrgs.br/planeta2/>

É um ambiente de software livre, em que o usuário pode ter acesso a mais de uma turma com a mesma identificação. Cada tutor pode selecionar as ferramentas que mais atenda aos objetivos propostos do curso, assim como readaptá-las de acordo com suas necessidades.

O ambiente possui interface gráfica composta de botões com desenhos representativos e de textos em letras maiúsculas, tendo em vista o público infantil. Além disso, possui uma hierarquia de navegação que apresenta o caminho percorrido pelo usuário.

3.2.6 E-Proinfo

Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) foi criado pelo Ministério da Educação com a finalidade de usar a tecnologia como ferramenta para auxiliar na aprendizagem dos alunos dos ensinos fundamental e médio da rede pública.

A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do decreto nº 6.300, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (Figura 3). De acordo com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação¹²:

O ProInfo, inicialmente denominado de Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado pelo Ministério da Educação, através da Portaria nº 522 em 09/04/1997, com a finalidade de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. O funcionamento do ProInfo se dá de forma descentralizada, existindo em cada unidade da Federação uma Coordenação Estadual, e os Núcleos de Tecnologia

¹² Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>. Acesso em mai.2016.

Educacional (NTE), dotados de infraestrutura de informática e comunicação que reúnem educadores e especialistas em tecnologia de hardware e software.

Figura 3. Ambiente Virtual e-ProInfo



Fonte: <http://e-proinfo.mec.gov.br>

O e-Proinfo foi licenciado por meio da GPL-GNU, Licença Pública Geral. É, portanto, um software público e possui licenciamento específico, desenvolvido em PHP e está dividido em três segmentos: azul, parte geral; amarela, quando se faz parte de um curso, e vermelha, voltada para o administrador do curso. Segundo Martins (2007, p.71):

O e-Proinfo é um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem a Distância que, por ser um software público e licenciado por meio da GPL-GNU, Licença Pública Geral, é distribuído gratuitamente entre as entidades parceiras. O e-Proinfo permite a concepção, administração e desenvolvimento de ações de apoio ao processo ensino-aprendizagem, tais como: cursos a distância, complementos a distância para cursos presenciais, projetos colaborativos e reuniões de trabalho.

É um ambiente considerado flexível, pois possui mecanismos de comunicação síncrona e assíncrona. Apesar disso, somente permite o envio de mensagem via webmail, como também, não permite a inclusão de arquivos em anexos.

3.2.7 AMEM (Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador) ¹³

É um Ambiente que pode ser usado como uma ferramenta didático-metodológica de apoio a professores que utilizam ambientes virtuais de aprendizagens. Segundo Cordenonsi e Bernardi (2010):

Seu desenvolvimento foi baseado solidamente em uma concepção metodológica clara e objetiva, onde o professor é levado a adotar uma prática pedagógica que retrate a teoria investigação-ação fundamentadora da definição do sistema. Dessa forma, os docentes imbuídos da necessidade de estudar suas próprias práticas por meio desse marco teórico reconhecem o ambiente como uma ferramenta única e inovadora para suas próprias ações. É importante salientar que, ao contrário de outros ambientes educacionais tradicionais, o AMEM não é apenas uma coleção de ferramentas disponíveis. Através dos operacionalizadores pedagógicos que podem ser escolhidos (programação, atividade extraclasse e atividade de colaboração), o professor pode organizar sua prática docente por meio da metodologia pedagógica proposta.

Foi desenvolvido em linguagem PHP por um grupo de profissionais com visões multidisciplinares integrando as áreas de educação, ciências naturais, informática, engenharia de produção e design, do Centro de Educação e Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

É baseado em Software Livre. Dá suporte para educação presencial, semipresencial e a distância como afirma Müller et al. (2000).

3.2.8 AVA Unisinos

O Ambiente Virtual de Aprendizagem foi desenvolvido na Universidade do Vale do Rio Sinos-RS e, como confirma Pinto et al. (2002, p.33):

A expressão “ambientes virtuais de aprendizagem” (AVA) tem sido utilizada, de modo geral, para se referir ao uso de recursos digitais de comunicação utilizados para mediar a aprendizagem. O desejo de investigar a aprendizagem em ambientes desse tipo reuniu um grupo de professores de diferentes áreas, que conceberam o Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem – Lavia (www.ucs.br/lavia). Esse grupo interdisciplinar de pesquisa está cadastrado na base de dados do CNPq e tem por objetivo desencadear mudanças epistemológicas e pedagógicas no contexto do ensino superior, mediante o uso de tecnologias da comunicação e informação. Ao longo de seus estudos, o grupo Lavia construiu uma concepção de ambientes virtuais de aprendizagem a partir da voz de diferentes pesquisadores.

¹³ Disponível em: <http://amem.ce.ufsm.br>. Acesso em Dez.2013.

Este ambiente decorre de uma concepção interacionista de construção do conhecimento, na qual o aluno é o centro do processo de aprendizagem e de construção do próprio ambiente.

Figura 4. Ambiente Virtual AVA Unisinos



Fonte: <http://www.unisinos.br/ead>

Neste ambiente são agrupadas distintas funcionalidades, entre elas: tutorial, serviços, informações, webfólio individual e coletivo e comunicação. De acordo com Menogotto (2006) sua aprendizagem é orientada no processo e baseada não somente na identificação, como na resolução do problema.

3.2.9 Aulanet

É um ambiente virtual de aprendizagem que foi desenvolvido no laboratório de engenharia de softwares da PUC Rio de Janeiro, para a administração, criação, manutenção e participação em cursos à distância. Atualmente encontra-se disponível em diversos países, os quais utilizam ferramentas que buscam aprimorar os processos colaborativos de aprendizagens. (FUKS, 2000)

3.3 AMBIENTE INCLUSIVO

O país necessita de estratégias para garantir que as ações de inclusão digital contemplem as pessoas com deficiências. Deve-se garantir a participação da pessoa com deficiência como agente de inclusão dessas estratégias e na sua definição. É preciso, também,

identificar alternativas para disseminação do conhecimento específico, dos sistemas e dos equipamentos necessários entre as pessoas com deficiências e os que desenvolvem ações de inclusão digital.

Serpro (2006), afirma que todo ser humano pode ter acesso ao sistema, independentemente da situação, do tipo de usuário, em outras palavras, corresponde a conceber sistemas acessíveis aos usuários.

Dias (2003) define como habilidade o fato de uma pessoa acessar e utilizar o sistema de maneira eficaz e eficiente, alcançando os resultados desejáveis. Entretanto, o autor destaca que poderá haver situações que alguém não será capaz de utilizar o sistema.

Zunica (1999) classifica acessibilidade no mundo digital em três áreas: acessibilidade ao computador, acessibilidade ao navegador e acessibilidade ao desenvolvimento de páginas web.

No campo da legislação e normatização, é preciso elaborar normas brasileiras de acessibilidade digital, regulamentar a Lei nº 10.098/00 (Lei da Acessibilidade), criar normas que garantam a acessibilidade a sites de interesse público e fazer respeitar a legislação vigente.

É importante priorizar o envolvimento de representações de pessoas com deficiências em todo o processo de inclusão digital, garantindo a participação dos conselhos estaduais e municipais de defesa de direitos das pessoas com deficiências e do CONADE (Conselho Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiências) nas formulações de políticas públicas.

A utilização das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) como ferramenta de ensino-aprendizagem, além de trazer uma enorme contribuição para práticas educacionais, é um forte instrumento de motivação para cursos no modo geral.

É imprescindível salientar que há um selo da Organização Acessibilidade Brasil que só é dado aos órgãos e instituições que possuem páginas na web com estrutura e conteúdo que permitem o acesso fácil de pessoas com necessidades especiais observada na Figura 5.

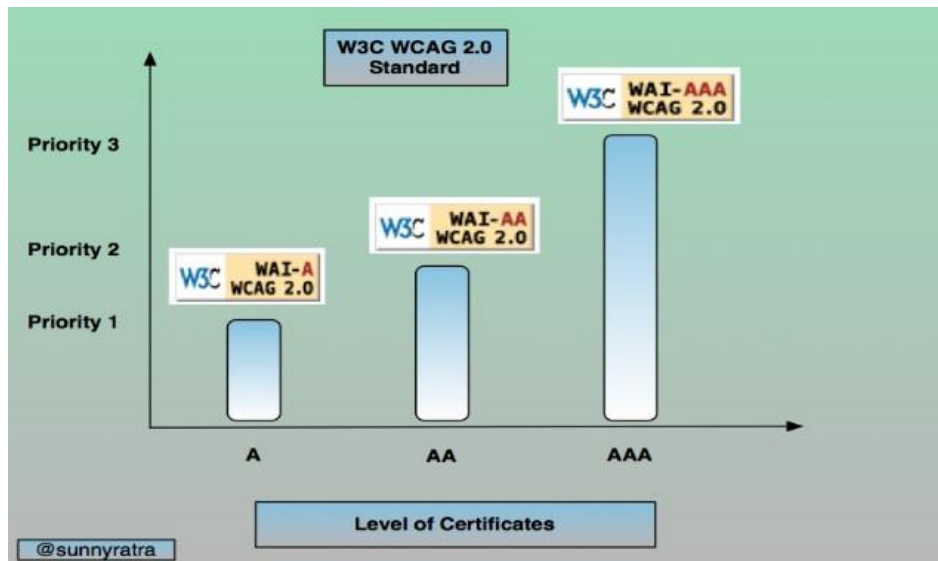
Figura 5. Selo da Organização Acessibilidade Brasil



Fonte: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br>

São definidos requisitos para obtenção do selo de acessibilidade digital, a saber: selo A (o mais baixo) precisa preencher 16 requisitos, selo AA precisa completar 46 requisitos; e o mais elevado, o selo AAA a qual precisa satisfazer os 66 requisitos, que são cumulativos (W3C, 1999).

Figura 6. Níveis de conformidade dos selos da acessibilidade digital



Fonte: <https://sunnyratra.me/tag/w3c-web-content-accessibility-guidelines/>

3.3.1 Eduquito (AVA Inclusivo)

Passerino e Santarosa (2003) afirmam que o Eduquito permite um trabalho embasado na teoria sócio-histórica. O ambiente possui recursos de comunicação, ação e reflexão. Foi criado com o objetivo de promover um espaço de mediação tecnológica para a inclusão digital de pessoas com necessidades educacionais especiais (PNEE), como deficiência visual, deficiência auditiva, paralisia cerebral, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), propiciando a acessibilidade a todos.

O Eduquito é desenvolvido e mantido pelo Núcleo de Pesquisa em Informática na Educação Especial (NIEE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo como criadora e coordenadora, a professora Lucila Santarosa. A sua equipe multidisciplinar é constituída por pesquisadores, docentes e discentes dos Programas de Pós-graduação em Educação e em Informática na Educação.

Vale salientar que dentre os AVAs citados na pesquisa, apenas o Eduquito possui o selo de acessibilidade (AAA), atuando em conformidade com a Organização Acessibilidade Brasil destacada na Figura 7:

Figura 7. Tela inicial do Eduquito.



Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

O Eduquito se diferencia dos demais AVAs por respeitar as especificidades sensoriais de alunos com necessidades educacionais especiais, garantindo a acessibilidade no espaço virtual. Com isso, o alunado tem segurança e autonomia para realizar as atividades que lhes foram propostas.

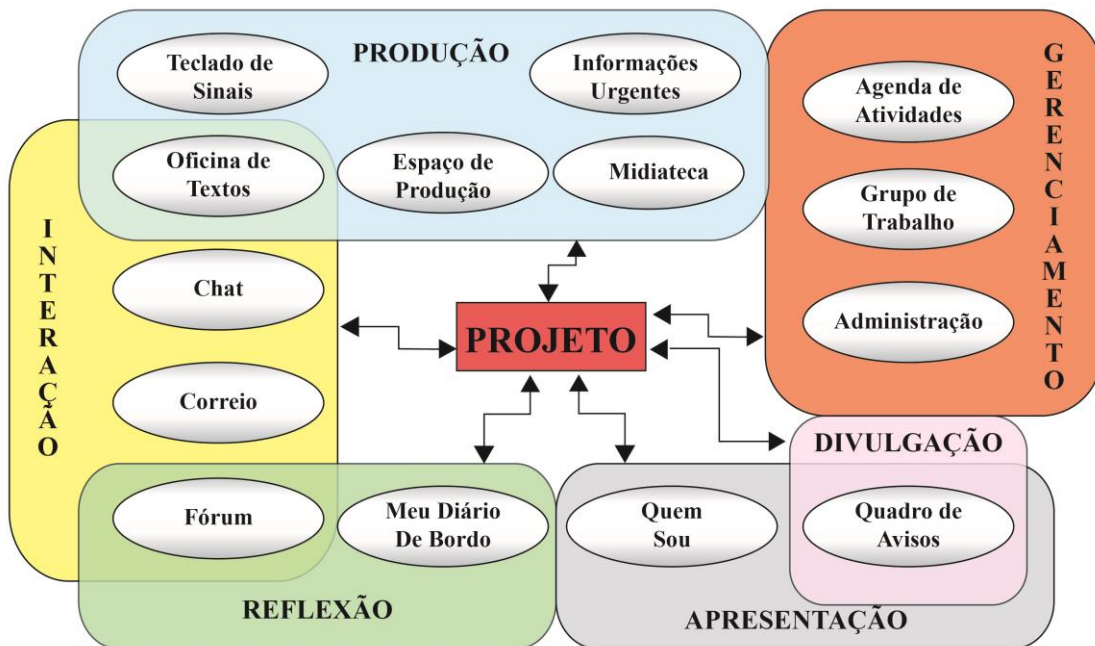
A plataforma Eduquito foi essencialmente desenvolvida em software livre e também poderá ser utilizada por alunos com necessidades educacionais especiais, nos mais diversos países de língua portuguesa, inglesa e espanhola.

A categoria do usuário do Eduquito pode ser: participante, administrador, tutor e coordenador.

Inicialmente, o discente precisa fazer um cadastro em que fornecerá não somente os seus dados, como também os do seu tutor, responsável pelo acompanhamento no ambiente e nas suas atividades dentro do curso proposto. O usuário ingressará na área de trabalho por meio de seu *login*. Nessa área, o aluno observará não somente o curso proposto, como também terá acesso a ferramentas de comunicação.

O Eduquito possui um conjunto de recursos integrados para sua funcionalidade conforme é possível observar na figura 8.

Figura 8. Funcionalidades do Eduquito.



Fonte: www.niee.ufrgs.br

O Eduquito foi projetado em sintonia com os princípios da acessibilidade, usabilidade e navegabilidade. A sua tela principal (figura 9) está organizada em três áreas: (a) área superior, contendo a barra de acessibilidade; (b) área à esquerda, apresentando a barra de ferramentas onde são disponibilizados os recursos tecnológicos para os alunos desenvolverem com segurança e autonomia as atividades que lhes foram propostas; (c) área de conteúdo, espaço que se destina à apresentação do conteúdo correspondente à ferramenta selecionada, atendendo aos alunos com necessidades educativas especiais.

Figura 9. Ambiente virtual do projeto Ronaldo. Curso Introdução ao Raciocínio Lógico.

a

b

c

Mediador | **Participante**

PROJETO

- Agenda de Atividades
- Midioteca
- Informações Urgentes
- Oficina Multimídia
- Quadro de avisos
- Fórum
- Chat
- Correio
- Grupo de Trabalho
- Quem Sou
- Meu Diário de Bordo
- Espaço de produção
- Configurar

Administração

Projeto Ronaldo **Projeto**

Visualizar | **Editar** | **Importar**

A essência do aprendizado é sempre descobrir fatos novos e esclarecer situações como verdadeiros ou falsos. O curso de introdução ao raciocínio lógico tem como objetivo geral de capacitar o discente para ter conhecimentos gerais sobre lógica matemática permitindo o desenvolvimento, construção do raciocínio e reflexão da argumentação lógica. E como objetivos específicos: Reconhecer e trabalhar com os símbolos formais que são usados nas lógicas proposicionais; Conhecer a estrutura, forma e avaliação de um argumento; Provar proposições compostas, fazendo uso da tabela-verdade e promover a demonstração para verificação do valor lógico da proposição, se é verdadeira ou falsa.

Os conhecimentos adquiridos permitirão ao aluno conhecer os métodos utilizados na resolução de questões de raciocínio lógico, que são cobrados nos mais variados concursos públicos.

Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

4. TRABALHOS CORRELATOS

O presente capítulo discorrerá sobre os principais e mais eficientes modelos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, bem como suas características e contribuições para a educação de deficientes visuais.

4.1. MODELOS NO CONTEXTO DE AVAS

Várias atividades podem ser desenvolvidas no âmbito da educação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Entretanto, é preciso ter cuidado na escolha da ferramenta tecnológica, lembrando-se de não priorizar a facilidade tecnológica e sim, suas condições de acesso, sua eficiência com relação aos objetivos do curso proposto e da autonomia do aluno.

Tavares (2007) destaca a importância de que durante o processo é necessário que o aluno tenha uma experiência individual para consultar o conteúdo programático. É através da interatividade que o desenvolvimento cognitivo acontece.

O sucesso do uso dos AVAs como uma tecnologia favorece na construção do conhecimento, quanto mais interativa for a relação entre aluno e as informações contidas no ambiente virtual, maior será o enriquecimento no tocante ao saber.

Diante do abordado, vários modelos em ambientes virtuais de aprendizagem surgem atualmente, através de comunidades virtuais, com a finalidade de atender as distâncias e deficiências físicas e intelectuais existentes. Suas dinâmicas são colaborativas com novas funções para que os formandos e formadores possam desempenhar novos ambientes de formação à distância.

A comunidade virtual foi fortalecida nos últimos 15 anos, como consequência do reconhecimento das necessidades de inovação na educação e da consciência das limitações da educação formal e escolar perante os desafios da sociedade moderna como comenta Cabero (2005).

A seguir, serão destacados alguns modelos mais relevantes para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa.

4.1.1. Modelo de Cinco Etapas de Salmon

Salmon (2002) apresenta um modelo de cinco etapas elaborado com base na investigação e experiência da autora. É um modelo desenvolvido para funcionar

essencialmente através da utilização dos fóruns eletrônicos, valorizando a comunicação assíncrona.

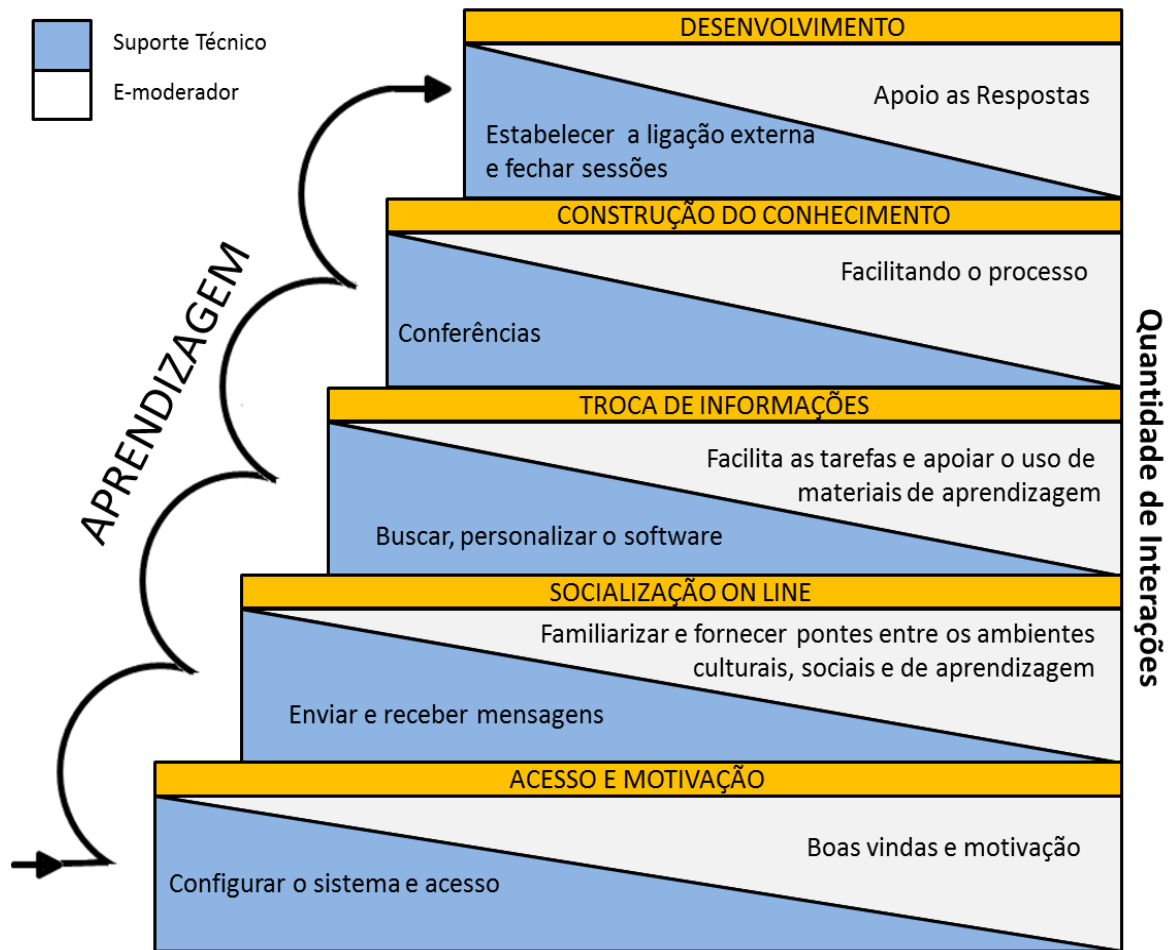
É um dos modelos mais estruturados existentes atualmente no tocante ao desenvolvimento de comunidades de aprendizagem, pois, a contribuição de cada membro tem o seu próprio significado e a função do formador (e-moderador) é uma função estruturante de base.

De acordo com a mesma autora, para que a formação online tenha êxito, os participantes necessitam de apoio mediante um processo estruturado de desenvolvimento. Esse apoio consiste em cinco etapas que conduzem gradativamente os participantes a uma maior autonomia na aprendizagem, através de uma modificação das experiências de formação virtual.

Cada etapa requer atividades de diferentes naturezas, apropriadas para a motivação dos participantes e construção consequente da aprendizagem. Essas etapas podem ser observadas na Figura 10.

O modelo contempla fases que devem ser desenvolvidas pelos docentes na elaboração de suas atividades em ambientes virtuais de aprendizagem, como também nas atividades como moderador do processo de ensino-aprendizagem.

Figura 10. Modelo de cinco etapas



Fonte: (SALMON, 2002)

Observa-se que cada etapa requer que os participantes possuam e dominem certas habilidades técnicas, o que é expresso na parte inferior esquerda de cada estágio. Cada etapa exige diferentes habilidades aos moderadores, o que é expresso na parte superior direita de cada estágio.

O modelo, através das suas cinco etapas, chama a atenção sobre como motivar os participantes online, como construir o aprendizado através das atividades apropriadas.

As etapas conforme Salmon (2002) são divididas em:

- Acesso e motivação;
- Socialização online;
- Troca de informação;
- Construção do conhecimento;
- Desenvolvimento.

Acesso e Motivação

É considerada a primeira etapa do modelo. Nesta fase os moderadores e participantes devem ter acesso rápido e facilitado ao sistema online.

Outro fator que merece destaque nessa fase é desenvolver no aluno a curiosidade do ambiente, assim como, apresentar elementos motivadores para que os discentes estejam sempre participando e conhecendo o ambiente em que irão desenvolver o seu aprendizado.

Ocorrerá nessa etapa o processo inicial de interação dos envolvidos. A responsabilidade dos docentes e moderadores é elevada em virtude do acesso ser individual e a motivação dos participantes para a utilização do ambiente online funciona como pré-requisitos para o processo de aprendizagem.

Dessa forma, Salmon (2002) destaca que é preciso investir nas boas-vindas, oferecer apoio sempre que preciso, sendo importante que o professor contemple tarefas que ajudem os alunos na familiarização com o sistema assim como também com as atividades de aprendizagem em que irão estar envolvidos.

Socialização Online

É a segunda etapa do modelo. É nesta fase que se constroem os alicerces de uma comunidade de aprendizagem, através do desenvolvimento da cultura do grupo, conforme estabelece Salmon (2002). Este momento exige que o participante estabeleça a sua identidade online e comece a interagir com os outros. Assim, na proporção que os alunos ficam confortáveis com o ambiente virtual, poderão mais facilmente partilhar e trocar informações.

Conforme a autora supracitada, o que está em foco não é o tempo, mas sim, a construção de uma experiência cultural de grupo. O que se pretende é o desenvolvimento de habilidades para partilhar pensamentos, experiências e informação entre os participantes do curso. O que tem como finalidade criar uma identidade de grupo.

As dinâmicas nesta etapa devem estar de acordo com a criação de uma comunidade através de um verdadeiro processo de socialização. Esta etapa é, assim, uma etapa base para a troca de informação e construção do conhecimento.

Troca de Informação

É a terceira etapa. Nesta fase, segundo sua idealizadora, pode-se trocar informação e cumprir tarefas em cooperação. A grande vantagem da assincronização é que cada um pode explorar a informação a seu ritmo e agir antes de conhecer as interpretações e opiniões dos outros. São requeridos dois tipos de interação para que os participantes aprendam: interação com o conteúdo do curso e interação com o e-moderador e os outros participantes.

A função do e-moderador é de fundamental importância na ajuda e orientação dos participantes para alcançarem a construção da aprendizagem.

Construção do Conhecimento

É a quarta etapa. Nesta fase é dada ênfase na colaboração entre os sujeitos, sendo assim, o professor-tutor precisa incentivar os alunos a aprenderem a aprender uns com os outros, por meio das potencialidades da comunicação assíncrona.

As atividades têm como finalidade o debate e a construção de conhecimento. É uma etapa que tem como meta atingir a colaboração entre os participantes, de acordo com Salmon (2004), considerando o término quando observa a produção conjunta de saberes.

Por sua vez, Moore (2010) destaca o fórum de discussão como o núcleo dos cursos online. Segundo ele, a relação de interação entre alunos, professores e conteúdos são os elementos-chave para o sucesso em EAD.

O aluno é o participante ativo na construção do conhecimento e o professor é o facilitador da comunicação, atuando como mediador para proporcionar as ações necessárias para que essa construção seja bem sucedida.

Desenvolvimento

É uma etapa que conduz à autonomia, dominada pela criatividade, pela crítica, pela autorreflexão, na qual o aluno torna-se autor da própria aprendizagem.

O docente deverá conceber atividades que encorajem o pensamento reflexivo, compartilhando situações que se baseiem em problemas reais ou cenários que requeiram interpretação da informação, criatividade e prontidão para testar hipóteses (MORAIS e CABRITA, 2008).

Por sua vez, Coll e Monereo (2010) mencionam que a aprendizagem é o resultado de uma relação conjunta entre professor e alunos, que favorece o pensamento crítico, a motivação intrínseca e o enfoque profundo da aprendizagem. Desse modo, os alunos são cuidadosamente preparados para desenvolver habilidades, a fim de identificar e solucionar problemas.

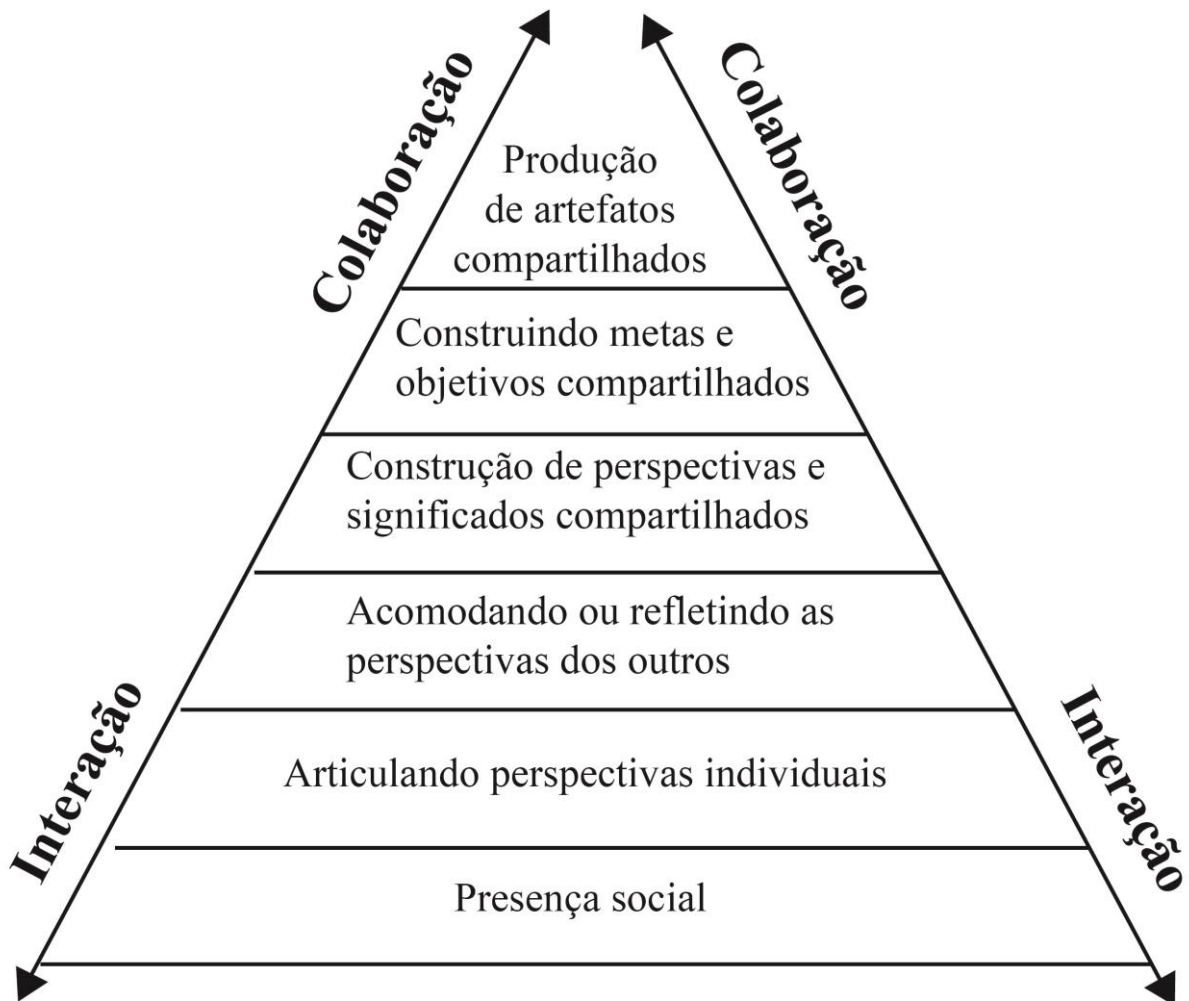
4.1.2. Modelo de Colaboração de Murphy (2004)

O modelo de Murphy (2004) possui uma estrutura conceitual que parte do princípio de que a colaboração é um processo contínuo de interação, que se inicia com a socialização e se dirige para a produção de artefatos. Sua comunicação é assíncrona em seis processos, em que o tipo de interação vai se estabelecendo e se modificando, ao mesmo tempo, permitindo outro tipo de relações colaborativas (Figura 11).

Este modelo de Murphy (2004) funciona como um instrumento em desenvolvimento para medir a colaboração grupal em ambientes online de comunicação assíncrona.

Assim, espera-se que os alunos desenvolvam uma presença social e construam novas perspectivas e significados, bem como que eles trabalhem em conjunto para alcançar os objetivos e por fim, produzam de forma partilhada determinados artefatos. A interação surge aqui como um passo necessário para a colaboração, apesar de não ser suficiente, pois é necessário alterar e redefinir as perspectivas individuais, para depois trabalhar em conjunto na construção de significados.

Figura 11. Modelo de Colaboração de Murphy (2004).



Fonte: Murphy (2004 apud Meirinhos e Osório, 2007)

4.1.3. Modelo de Colaboração em Ambientes Virtuais (Henri e Basque, 2003)

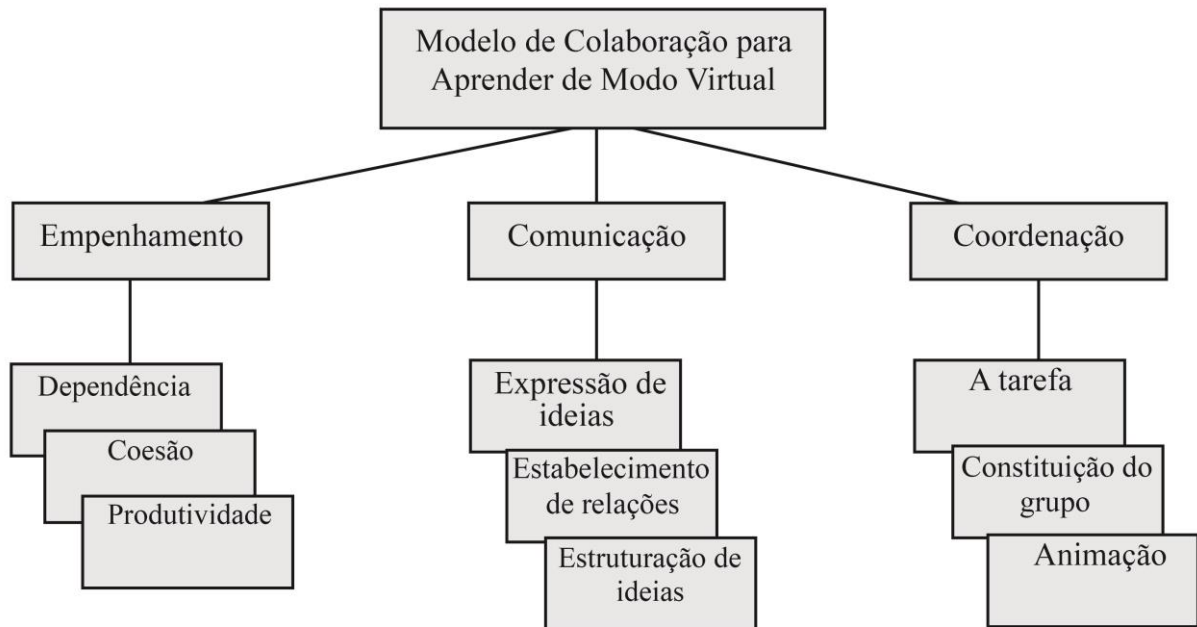
Henri e Basque (2003) criaram um modelo funcional de colaboração para a aprendizagem em ambientes virtuais. A colaboração, no modelo foi baseada em três componentes: empenhamento, comunicação e coordenação. A estrutura do modelo é apresentada na figura 12 com suas componentes detalhadas.

O empenhamento ou envolvimento desperta a predisposição afetiva e psicológica do grupo para colaborar. Esta disposição é conseguida através do sentimento da participação ativa de todos os alunos, com a finalidade de alcançar os objetos através de tarefas realizadas.

O empenho é representado por três variáveis: a dependência que representa a consciência da importância do trabalho individual e grupal; a coesão, em que são

desenvolvidas as percepções do grupo; e a produtividade, a qual reside o progresso dos alunos para alcançar os objetivos propostos.

Figura 12. Modelo de colaboração em ambientes virtuais (adaptado de HENRI e BASQUE, 2003)



Fonte: Henri e Basque (2003 apud Meirinhos e Osório, 2007)

Estas variáveis estão interligadas, pois se o objetivo comum não for claro para todos os alunos, não existirá um reconhecimento útil da atividade e, como consequência, a coesão ficará comprometida, perdendo a percepção de produtividade.

A comunicação está relacionada com a troca de informações entre o grupo. Consiste na partilha de ideias entre os alunos para produzirem conhecimento. É dividida em três componentes: expressão e estruturação de ideias e o estabelecimento de relações.

A coordenação consiste na gestão das atividades das pessoas e dos recursos. É uma etapa em que o tutor tem um papel fundamental. É dividida em três partes: a tarefa, a constituição do grupo e por último a animação, setor responsável pela socialização dos fóruns.

4.1.4. Modelo de Interação em Ambientes Virtuais (Faerber, 2003)

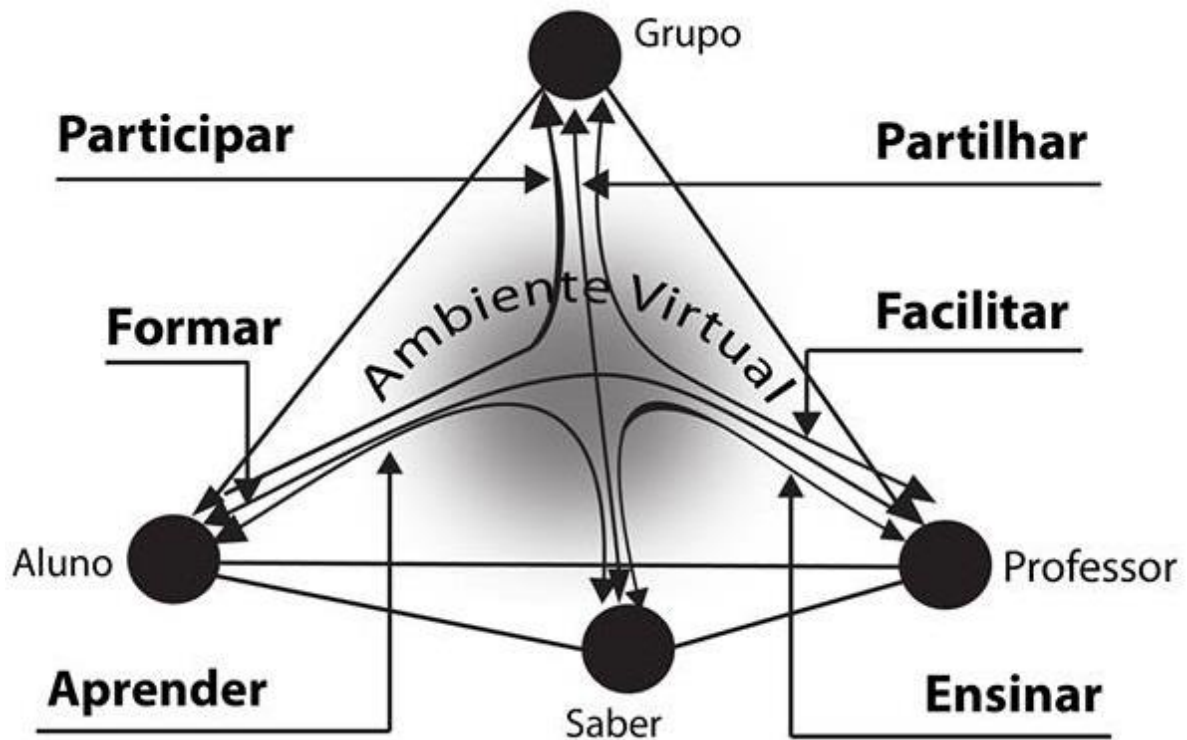
Desenvolvido por Faerber (2003), o modelo resulta sobre no desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para a educação a distância. É preciso alertar para o fato de

que as relações sociais num ambiente educativo são um princípio importante para o êxito do aluno.

O ambiente virtual leva o conhecimento através da colaboração, numa vertente construtivista e social, ele foi construído com base num tetraedro, o qual, ao triângulo tradicional (formando-conhecimento-formador) foi adicionado um novo contexto de mediação. Esta mediação será responsável pela dinâmica de interação entre os vários alunos.

Ao adicionar o grupo surgem três novas relações: participar, facilitar e partilhar. Diante do abordado, o tutor é, neste modelo, um suporte à construção conjunta de conhecimentos. Na Figura 13 temos a ilustração de com o modelo funciona.

Figura 13. Modelo de interação em ambientes virtuais (FAERBER, 2003)



Fonte: Faerber (2003 apud, Meirinhos e Osório, 2007)

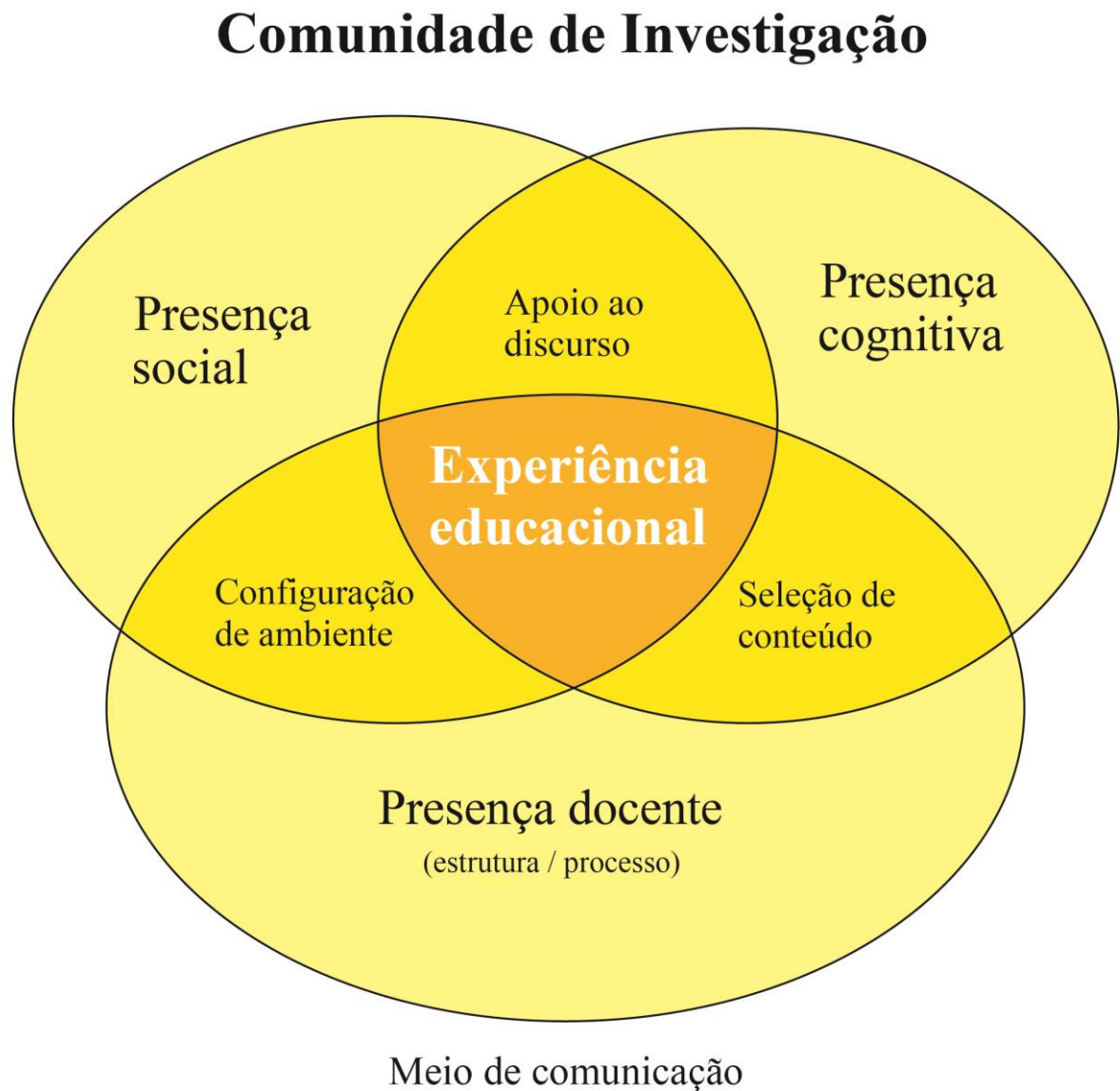
4.1.5. Modelo de Comunidades de Investigação (Garrison et al., 2000)

O modelo de comunidades de investigação de Garrison et al. (2000) e Garrison e Anderson (2005) tem como base três dimensões (Figura 14):

- Dimensão social;

- Dimensão cognitiva;
- Dimensão docente.

Figura 14. Modelo de Comunidades de Investigação (Garrison et al. 2000)



Fonte: Garrison, Anderson e Archer (2000 apud Meirinhos e Osório, 2007).

A existência desses elementos e das suas inter-relações é fundamental para o sucesso das experiências educativas comentam Garrison et al. (2000).

Os autores destacam a perspectiva construtivista da aprendizagem, assim como a construção do conhecimento deve-se ao ambiente social. A presença cognitiva é vista pelos autores do modelo como um processo de pensamento crítico. A presença social assenta na criação de relações afetivas entre os participantes, enquanto facilitadoras da presença cognitiva.

O modelo foi desenvolvido e pensado para as comunidades utilizando a comunicação assíncrona, tendo o fórum de discussão como suporte principal de comunicação.

Com base no modelo de comunidade de investigação pode-se sistematizar e analisar as interações, a fim de melhorar a compreensão do processo de aprendizagem em comunidade (ROURKE et al. 2001).

4.1.6. Análise dos Modelos Apresentados no Contexto de AVAs

Meirinhos e Osório (2007) destacam que os modelos de aprendizagem em ambientes virtuais permitem aos formadores (professor-tutor) e formandos (alunos) a possibilidade de visualizar uma nova relação pedagógica, e assim refletirem sobre os novos papéis que eles são convidados a desempenhar no cenário da formação online.

A interação e a colaboração entre os participantes das comunidades virtuais de aprendizagem estão presentes em todos os modelos citados, assim, facilitando a implementação e a reflexão crítica neste campo de estudo.

Quadro 2: Análise dos modelos no contexto de AVAs.

Modelos	Principal ferramenta de comunicação	Observa a comunicação online síncrona	Possui ações estruturadas em etapas	Formador: exige diferentes competências de mediação	Formando: exige o domínio de certas habilidades técnicas	Observa a acessibilidade digital
Modelo de Cinco Etapas (Salmon, 2002)	Fórum	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Modelo de Colaboração de Murphy (2004)	Fórum	Não	Não	Não	Não	Não
Modelo de Colaboração em Ambientes Virtuais (Henri e Basque, 2003)	Fórum	Não	Não	Não	Não	Não
Modelo de Interação em Ambientes Virtuais (Faerber, 2003)	Fórum	Não	Não	Não	Não	Não
Modelo de Comunidades de Investigação (Garrison et al., 2000)	Fórum	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: O autor (2015)

O modelo de cinco etapas de Salmon (2002) foi escolhido como objeto desta pesquisa, tendo como público-alvo os alunos cegos no ambiente online, em virtude de apresentar ações estruturadas em etapas, que exige do professor-tutor (formador) o desenvolvimento de habilidades e competências; e dos alunos (formandos) requer certas habilidades técnicas para favorecer a navegação e a interação no ambiente virtual.

A comunicação assíncrona está presente nos modelos apresentados, tendo como principal ferramenta de comunicação o fórum de discussão. Entretanto, nota-se a ausência da comunicação síncrona e da acessibilidade digital.

Portanto, observar a acessibilidade digital e a comunicação online síncrona poderia privilegiar o desenvolvimento dos estudantes com necessidades educativas especiais ajudando-os a superar os seus limites sensoriais impostos pela cegueira.

O modelo supramencionado apresenta um conjunto de ações estruturadas em etapas que envolvem a atuação ativa do docente em todo o curso online.

4.2. INCLUSÃO NO CONTEXTO DE CEGOS

Com o advento da internet e toda a evolução do processo tecnológico é essencial que tanto os cegos como os outros portadores de alguma deficiência se integrem a esta evolução e que sejam oferecidas condições necessárias para que eles tenham acesso à informação e sejam acolhidos, como afirma Costa (2009, p.13):

Ao se falar em inclusão social e digital, as pessoas que possuem qualquer tipo de deficiência não podem e não devem ser excluídas do progresso tecnológico e, para tanto, faz-se necessário criar condições para que elas possam usufruir da tecnologia. O acesso à informação contribui para a inserção de indivíduos excluídos pela sociedade como, por exemplo, os portadores de deficiências visuais.

Vale ressaltar que além do acesso ao mundo digital, a inclusão de cegos é social, pois contribui significativamente para sua vida em sociedade, seja através das redes sociais e dos meios de comunicação online, seja através de sua formação educacional.

Para a que o deficiente visual tenha plena acessibilidade é necessário que as ferramentas utilizadas por ele contribuam para este acesso. Borges (2009, p.99, apud Jacomino e Zanon, 2015) corrobora afirmando que:

Para um cego, a tecnologia de computação não seria modificadora, se não viesse associada a ferramentas de acessibilidade. É a presença delas que permite o estabelecimento de uma ponte entre o hardware e software presentes na máquina e a pessoa cega, cujo acesso é feito usando os sentidos da audição e do tato. Por essa ponte (que é construída com software e hardware adicionais ao que é oferecido normalmente com um computador) flui informação, formatada para ser utilizável sob as restrições sensoriais da cegueira: textos sintetizados ou copiados para painéis táteis, gravações de áudio, indicações sonoras, feedbacks de vários tipos para as ações tomadas, entre outros. Dessa forma, um texto armazenado num arquivo ou exibido na tela, pode ser lido com síntese de voz ou exibido numa "linha Braille" (tipo de painel tátil que exhibe apenas uma linha de letras em Braille), e o processo de digitação pode ser acompanhado por algum feedback das letras ou palavras tecladas. Em outras palavras: o cego ganha a habilidade de escrever e ser lido, além de ler o que outros escreveram, fazendo uso das ferramentas de acessibilidade que lhe forem mais convenientes.

Comunicar-se, adquirir conhecimento, ter acesso à informação, enfim, contribuir para a inclusão do cego na sociedade e proporcionar o conhecimento é dar a ele oportunidades de crescer em todos os aspectos de sua vida, colocando-o em igualdade com os videntes. É através dessas importantes percepções que o presente trabalho tem sido desenvolvido e pretende contribuir.

4.2.1. A inclusão de cegos através de smartphones

Filho e Santos (2015) em sua pesquisa intitulada “A ampliação da percepção da interface para pessoas com deficiência visual através de recursos em smartphones: Uma perspectiva do design da informação sobre a acessibilidade digital” fizeram um estudo com um grupo de pessoas cegas e com baixa visão e descobriram nos smartphones um novo modo de inclusão de deficientes visuais, adicionando elementos que facilitaram o acesso desse público. O estudo constatou dados como a facilidade acesso e rapidez de informações através dos telefones móveis, bem como a preferência pelo computador para acesso a tarefas mais complexas. Os autores ainda destacaram em suas conclusões que:

Apesar de ainda existirem restrições, relativas à percepção tátil da interface, como relevos e cliques, a participação do tato na comunicação da informação indica a adição de mais informações significativas na percepção da interface e consequentemente a possibilidade da melhoria da interação proporcionada ao usuário final. Diante da complexidade desse contexto, esse estudo busca levantar novas discussões e possibilidades de pesquisa, apresentando para estudos futuros outras perspectivas que podem ser abordadas com a finalidade de analisar e aprimorar recursos de acessibilidade que ampliem a capacidade de interação de pessoas com deficiência. (FILHO e SANTOS, 2015, p. 1249)

O acesso pleno a smartphones é de suma importância para a plena inclusão dos deficientes visuais, e, para isto, é importante que pesquisas como estas continuem sendo aprimoradas para que se chegue a um modelo que atenda a este público que está ávido por um acesso igualitário que lhe ofereça cada vez mais interação e conhecimento.

4.2.2. Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG)

O Governo Federal criou o eMAG, uma importante cartilha que padroniza a forma de acessibilidade dos sítios do governo em instituições federais, a fim de dar pleno acesso a pessoas portadoras de necessidades especiais como cegos e surdos (BRASIL, 2014).

Arenhardt, Franchi, Costa e Grohmann (2017) realizaram uma pesquisa para analisar como estavam funcionando os sítios de 107 instituições federais de educação no Brasil e constataram que apenas 25% delas estavam de acordo com o eMAG. Os pesquisadores ainda concluíram que:

Os resultados encontrados apontam um elevado descaso com a inclusão digital das pessoas com deficiência, de forma que possamos afirmar, com base nas evidências levantadas, que o nível de adoção dos padrões de acessibilidade é extremamente baixo nos portais das Instituições Federais de Ensino (ARENHARDT, FRANCHI, COSTA E GROHMANN, 2017, p. 19)

É importante salientar que é preciso mais interesse, ação, fiscalização e capacitação de profissionais para que a inclusão possa alcançar níveis satisfatórios e promover a igualdade entre pessoas deficientes e não deficientes.

5. MODELO DE ATIVIDADES ONLINE PARA DEFICIENTES VISUAIS

Neste capítulo apresentamos um novo modelo em ambiente virtual (EAD) para pessoas com necessidades educacionais especiais, particularmente os cegos. Também são detalhadas as etapas do modelo, necessárias para a interatividade e aprendizagem do aluno, e as responsabilidades do professor-tutor diante da construção do conhecimento e bem-estar do educando.

5.1. INTRODUÇÃO

De acordo com Marcotte (2003), comunidade virtual é definida como qualquer grupo que interage através da internet, com maior ou menor distância social. Destaca também que não é somente a tecnologia que caracteriza e cria a comunidade, e sim a importância desta para relativizar o espaço e o tempo, transformando as relações humanas.

As comunidades virtuais, segundo Cabero (2005) relacionam-se com aspectos sociais entre seus membros, o que resulta em um envolvimento colaborativo.

Foi preciso estruturar ações nos ambientes digitais que favorecessem o desenvolvimento dos sujeitos com cegueira. Da mesma forma, a importância do acompanhamento como etapa de mediação e finalmente abordar as ações que mais contribuíram para os sujeitos. Outro fator que merece destaque é se as pessoas com deficiências visuais poderiam revelar os níveis de autorregulação voltados para o ambiente de estudo virtual.

Por esta razão, é proposto um modelo em educação à distância para pessoas com necessidades especiais, particularmente os cegos que terão como base o modelo de cinco etapas proposto por Salmon (2002).

A escolha deste modelo se deve por ser um dos existentes mais estruturados e citados nas comunidades de aprendizagem online.

5.2. MODELO PROPOSTO

Para nortear o modelo proposto em ambientes virtuais serão destacados três pilares essenciais na educação online para o público-alvo desta pesquisa.

Destacam-se:

- Acessibilidade

De acordo com o Decreto 5296 de 02 de dezembro de 2004, a chamada Lei da Acessibilidade, em seu artigo 8º, refere-se a:

Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2004).

Uma das maiores dificuldades encontradas são os ambientes inacessíveis, fator primordial na dificuldade de inclusão digital. A acessibilidade não pode ser simplesmente confundida com acesso à plataforma de ensino.

O *World Wide Web Consortium* (W3C) define como acessibilidade a condição que as pessoas com deficiências podem entender, perceber, navegar e interagir, além de poder contribuir para a web.

Refletir sobre acessibilidade na educação inclusiva exige uma elevada reflexão no conceito de acessibilidade. De acordo com Glat, Machado e Braun (2006), a inclusão digital só é significativa se fixar a permanência do aluno do início até o término do curso com aproveitamento total do conteúdo programático.

No ambiente virtual de aprendizagem, um meio físico acessível transforma a possibilidade de integração entre o aluno, o professor e seu desempenho. Sendo assim, a facilidade de acesso de qualquer pessoa, independente de deficiências de diferentes contextos, engloba um ambiente inclusivo que oferta vários cursos de diferentes naturezas.

Queiroz (2008) comenta que pessoas com baixa visão usam monitores grandes, softwares que ampliam as imagens e o tamanho das fontes, assim como softwares que trocam de cores para aumentar o contraste na tela. As dificuldades encontradas são as páginas que não permitem as alterações nas fontes. E as pessoas com cegueira, por meio de softwares adequados que leem textos na tela do computador, usam a web.

- Usabilidade

A eficiência no momento que for utilizada deve observar a funcionalidade do ambiente, em outras palavras, assegurar a facilidade no acesso, a facilidade na aprendizagem e a facilidade na memorização.

A Norma Brasileira nº 9241-151, de 02 de março de 2011 (NBR 9241-151:2011) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) enfatiza a usabilidade nas interfaces de usuários de softwares na web centrada nas interações do ser humano com o sistema computacional.

Alguns itens são primordiais na usabilidade: clareza, precisão e ordem lógica ao acesso às informações – existe uma harmonia entre a informação estruturada e a sua localização; facilidade de navegação – o aluno acessará facilmente os conteúdos programáticos; E a simplicidade – rapidez no objeto de estudo; relevância do conteúdo programático – Por isso, faz-se necessário, colocar no ambiente virtual apenas informações relevantes, bem escritas, mais objetivas e concisas possíveis; manter a consistência – o usuário terá uma rotina pré-estabelecida; limite temporal – não estender muito tempo para não perder o interesse do usuário; e foco no discente – acompanhá-lo em todas as etapas do curso.

Apesar de serem óbvios esses itens, é fácil encontrar em sites da web, mensagens de erros e, em geral, uma falta de consideração ao usuário no que se refere à usabilidade e satisfação com a interface.

Diante do exposto, os princípios da usabilidade de acordo com a NBR 9241 são:

- a) Inteligibilidade – proporciona ao aluno um entendimento sobre suas funcionalidades;
- b) Apreensibilidade - ferramentas de uso intuitivo e com interface gráfica textual descritiva que viabiliza a memorização de como operá-las;
- c) Operacionabilidade – representa os mecanismos inerentes à ferramenta que facilitam a sua operação e o seu controle;
- d) Atratividade – clareza e coerência das informações.

- Comunicabilidade

Foi constatado que o usuário entendeu cada item contido na interface, da mesma forma se as informações foram transmitidas com clareza.

A comunicabilidade do sistema, de acordo com Souza (2005) analisa a comunicação que o ambiente estabelece com o usuário através da interface. Uma questão a ser investigada nesta observação pode ser: a interação ocorre de forma natural sem rupturas na comunicação entre o usuário e o ambiente?

Merece destaque que a comunicação depende dos modelos usados na educação a distância, em virtude das diferentes tecnologias existentes para alcançar os objetivos propostos.

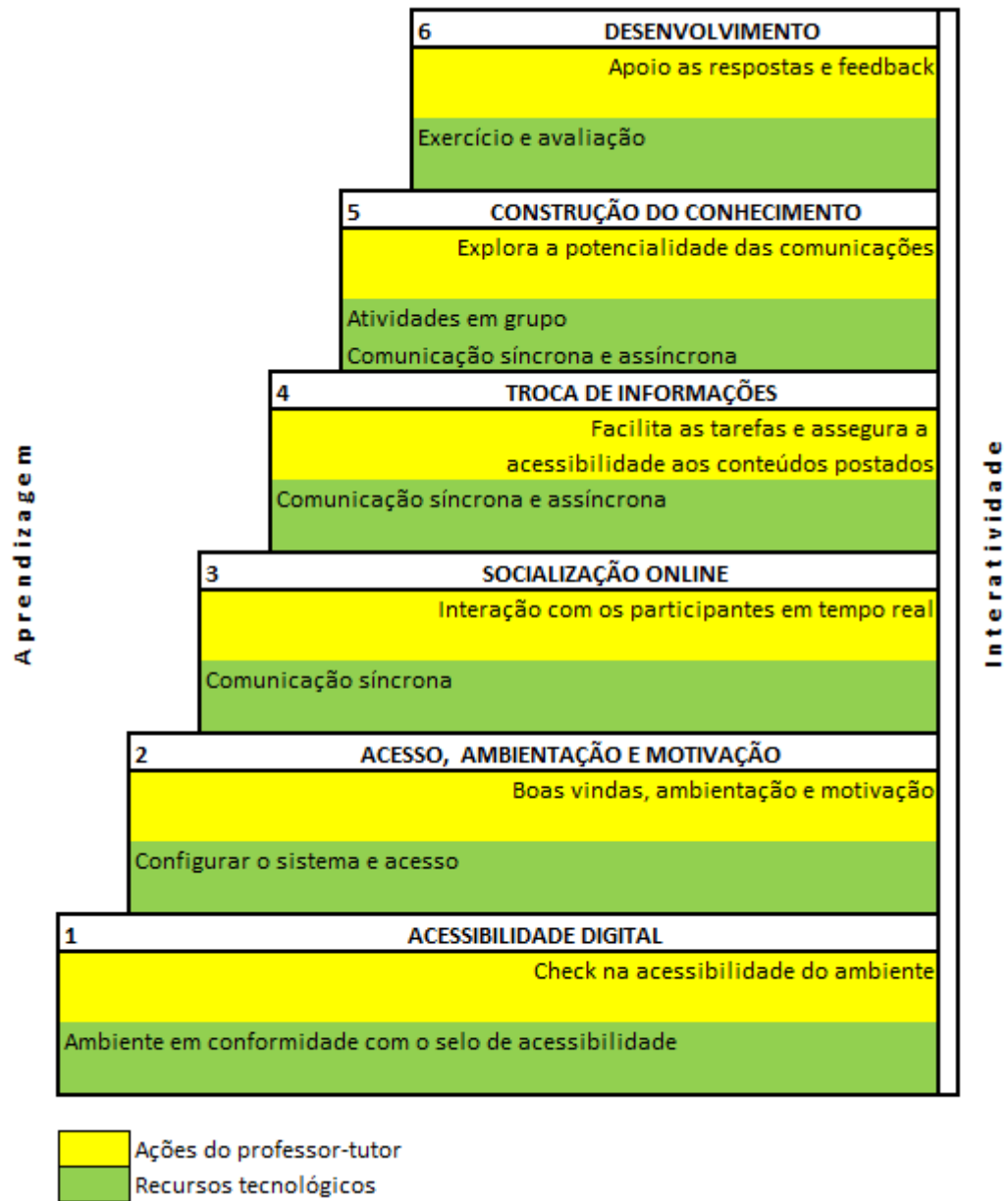
Sendo assim, o processo comunicativo ocorre quando todos os sujeitos envolvidos (alunos e tutores) participam, interagem e compartilham informações entre si. A troca de mensagens é bastante significativa, pois produz a interação não somente linguística como também as relações criadas no processo.

Diante do exposto, Freire (1977, p.69) cita que “a educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transformação do saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados” e nessa linha de pensamento, a relação do diálogo é fundamental no processo do conhecimento.

Sendo assim, a comunicabilidade em um curso de educação a distância pode influenciar em seu sucesso ou fracasso. É preciso estar sempre atento às conversas, à maneira, à forma, aos meios, como e quando são desenvolvidos. Essas questões foram fundamentais para as reflexões na construção do modelo.

O modelo proposto representa uma extensão do modelo de cinco etapas de Salmon (2002). A proposta é que este novo modelo integre de modo ativo, acessível, interativo e comunicativo no tocante à construção do aprendizado em um ambiente virtual para as pessoas com deficiência, em particular, os cegos, observado na figura 15.

Figura 15. Modelo de Atividades no contexto de cursos de EAD para deficientes visuais.



Fonte: O autor (adaptado do modelo de 5 etapas de Salmon, 2013)

5.2.1. Primeira etapa – Acessibilidade digital

A primeira etapa é considerada de suma importância para o êxito da construção do conhecimento do aluno. É necessário assegurar ao participante um ambiente certificado pelo selo de acessibilidade e um conteúdo programático identificável por software leitor de telas.

Segundo Dias (2007) a acessibilidade digital é a capacidade de um produto ser flexível para atender às necessidades e preferências de todas as pessoas, sendo compatível com a tecnologia assistiva usada pelas pessoas com deficiência.

Nielsen e Loranger (2007) argumentam que um site acessível é aquele que elimina ou reduz barreiras do caminho das pessoas e possibilita que a deficiência seja superada.

5.2.2. Segunda etapa – Acesso, Ambientação e Motivação

É nesse primeiro contato que os alunos podem ter dificuldades no uso do ambiente com problemas técnicos, tais como dificuldades no acesso e na execução de procedimentos, além de problemas de conexão e dificuldades no manuseio dos aplicativos.

Na ambientação é importante não sobrecarregar informações no ambiente, ou seja, deixar apenas dados focados nos objetivos do curso. Essa ação evita a repetição falada de informação que não está relacionada aos objetivos do curso, evitando o cansaço do aluno.

É preciso ter um controle, filtrar apenas as informações relevantes no tocante à quantidade e o tipo que circulam no ambiente, dessa forma, evita a repetição e o desânimo do participante, tendo em vista a particularidade do público do curso.

A motivação nessa etapa também é prioritária, pois sem ela, as próximas etapas do modelo perderão sua eficiência e sua eficácia.

Sendo assim, a motivação está ligada a etapa anterior, acessibilidade digital, para permitir ao participante maior liberdade e incentivo no uso das tecnologias, para alcançar habilidades para sua formação online.

O professor-tutor deve ter clareza nos objetivos do curso. É importante o uso de mensagens nessa etapa para que o aluno não se sinta isolado, criando o desejo de participar de cada atividade proposta, assim como despertar a curiosidade sobre o que será visto no período de contato.

5.2.3. Terceira etapa – Socialização Online

De acordo com Freire (2015), a socialização é o processo de adaptação do indivíduo ao grupo social, é o desenvolvimento das relações da vida em grupo, caracterizada pelo espírito da coletividade e pelo sentimento de cooperação e solidariedade.

Segundo Salmon (2002), essa etapa possui três componentes fundamentais: empreendimento conjunto, a mutualidade e o repertório partilhado. Também destaca sobre conhecer as ferramentas que acessam as informações.

A colaboração é um processo contínuo de interação que se inicia com a socialização e finaliza com a produção do conhecimento. Essa etapa estará envolvida indiretamente nas próximas etapas. Nessa fase, além dos fóruns e e-mails, foi sugerida uma comunicação síncrona através do chat texto (via MSN) e preferencialmente o chat falado (via Skype).

Segundo Henri e Basque (2003), o sucesso da socialização se dá no momento onde será despertado no grupo o sentimento de participação ativa de todos os integrantes nas realizações das tarefas para alcançar os objetivos propostos do curso.

5.2.4. Quarta etapa – Troca de informações

Nessa etapa, o alunado interage com o ambiente e está mais maduro para desenvolver suas atividades. A comunicação é fundamental nessa etapa em virtude de estar relacionada com a troca de informações entre os membros do grupo.

Nessa fase é preciso usar ferramentas que possibilitem aos participantes buscarem informação segundo o seu ritmo. Diante do exposto, os recursos como chat falado (via Skype) são propostos para facilitar a comunicação síncrona.

Nesta quarta etapa, surge a necessidade de termos os materiais de aprendizagem acessíveis, ou seja, consiste em que os arquivos postados, sejam no documento do Word (para facilitar a tarefa do leitor de tela). É importante destacar que os materiais postados não possuam formato de imagem (escaneado ou fotografado).

A presença docente é um fator importante na dinâmica social e cognitiva, na proporção em que lhe é atribuído a tarefa de desenvolver as atividades e orientar a aprendizagem do grupo. É importante um horário fixo de atendimento para os alunos cegos, o uso da comunicação síncrona proporciona um *feedback* maior no conteúdo adquirido.

As atividades desenvolvidas em um ambiente virtual podem se tornar mais extensas do que no modo presencial, por isso, é preciso um planejamento e controle do tempo por parte do tutor para evitar que os alunos se dispersem ou abandonem o curso.

Piaget (2002) afirma que a aprendizagem não é um processo individual, necessitando de intercâmbio e colaboração entre os indivíduos. Nesse sentido, o autor defende a cooperação em grupo nas atividades educacionais consideradas um processo enriquecedor.

Os estímulos adequados adquiridos em grupos via comunicação síncrona e assíncrona crescem exponencialmente quando compartilhados.

5.2.5. Quinta etapa – Construção do Conhecimento

Nesta fase, os participantes irão testar as potencialidades adquiridas nas comunicações síncronas e assíncronas. Os alunos exercem a colaboração e são engajados para contribuir com a aprendizagem de seus colegas.

São criadas interpretações e reflexões, por parte do aluno, baseadas em experiências anteriores e adquiridas através do uso do material de aprendizagem e de suas interações com outros alunos e professor.

São destacados: expressão de pensamentos, estabelecimento das relações e estruturas de ideias. É necessário destacar que para que se tenha êxito no ensino-aprendizagem das diversas atividades propostas é preciso que elas sejam planejadas de maneira eficiente e eficaz, possíveis de ser desenvolvidas pelos membros. Caso o tutor exija demais ou de menos, sem nenhuma orientação, sem estabelecer objetivos claros e coesos, os alunos podem construir concepções equivocadas acerca de uma determinada temática.

Do mesmo modo, é preciso ficar atento ao nível e à condução das atividades solicitadas ao grupo, para que a colaboração entre os componentes seja mantida, e não contribuir para uma possível rivalidade, individualismo e competição entre si.

Salmon (2004) atenta para o fato de que é preciso ter: raciocínio crítico, criatividade e pensamentos práticos. Afinal, o professor é o facilitador da comunicação e das relações interpessoais no ambiente online, merece privilegiar as interações em tempo real, seja na linguagem oral e/ou escrita.

A partir da cultura do diálogo e da colaboração, os alunos que estão cognitivamente unidos e fisicamente distantes, são motivados a participar ativamente das questões de aprendizagem que estão sendo discutidas.

Portanto, a conversa colaborativa favorece os alunos cegos a decidirem as questões em conjunto, encontrarem as melhores soluções para as atividades propostas, que levarão a construção da sua autonomia e a apropriação do conhecimento.

Freire (2015) faz saber que a amorosidade e o afeto são essenciais nas relações educativas, pois elas ajudam a construir o ambiente favorável à construção do conhecimento.

“Toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina...” (FREIRE, 2015, p. 68).

O professor precisa estar sensível às práticas educativas, a fim de ultrapassar os obstáculos que são peculiares do campo visual, adaptando o invisível aos olhos para atender às necessidades educativas dos invisuais, no respeito à dignidade da pessoa humana.

5.2.6. Sexta etapa – Desenvolvimento

O desenvolvimento é a última etapa do modelo, a qual favorece a integração das competências e o desenvolvimento da autonomia, da responsabilidade e do protagonismo do aluno. Portanto, o aluno torna-se mais responsável e comprometido com a própria aprendizagem, e no exercício de sua autonomia, apresenta uma conduta mais confiante de sua capacidade, necessitando do professor-tutor apenas para esclarecer dúvidas eventuais referentes ao conteúdo do curso.

O papel do tutor é promover o pensamento crítico, levando o aluno a refletir sobre os conceitos já apresentados, fornecer *feedbacks* específicos, eliminar as dúvidas pertinentes e, assim, aprofundar o conhecimento dos alunos.

Importante frisar que o professor é fundamental em todas as etapas, desde a implementação, dinamização e resultados finais de aprendizagem. Os desafios encontrados não estão voltados somente ao aluno, mas também ao docente.

O êxito ao aprendizado se dá pelo fato da maturidade, motivação e autodisciplina serem necessárias quanto maior for o grau de autonomia fornecida ao aluno.

A seguir será detalhada a formalização do modelo proposto utilizando as redes de Petri coloridas.

5.3. FORMALIZAÇÃO DO MODELO

Segundo Costa (2011), a rede de Petri é uma importante ferramenta matemática e gráfica que permite analisar vários tipos de sistemas. Ela foi exposta por Carl Adam Petri em sua tese de doutorado na década de 1960, e apresenta dois tipos de vértices denominados lugar e transição. As transições são representadas por barras e os lugares por círculos, sendo direcionados sempre por arcos, de lugar para transição e de transição para lugar.

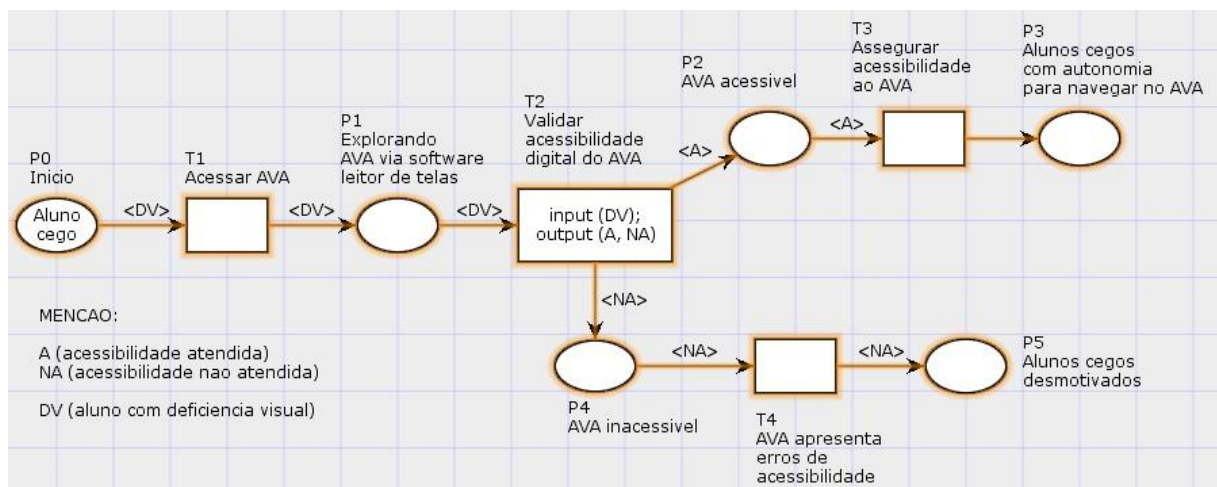
As redes de Petri coloridas permitem que os *tokens* sejam individualizados por meio de cores atribuídas a eles. Estas cores apresentam as possibilidades de distinção entre os

tokens, assim diferentes processos podem ser representados no mesmo sistema, segundo Francês (2003).

Primeira etapa: Acessibilidade digital

A primeira etapa (Figura 16) é garantir a acessibilidade digital do AVA, sendo assim, os conteúdos serão identificados por softwares de leitura de telas, promovendo segurança e autonomia aos alunos cegos no curso. Para que haja tal segurança e autonomia, a acessibilidade do AVA deve ser verificada pelo tutor, observando, passo a passo, se o conteúdo pode ser identificado por tecnologia assistiva, se os alunos estão tendo autonomia para navegar no ambiente do curso e se há problemas no acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Figura 16. Acessibilidade digital



Fonte: O autor (2015)

A figura 13 mostra uma rede de Petri colorida no processo da primeira etapa: acessibilidade digital. Os lugares e os *tokens* (fichas) de uma rede de Petri colorida estão relacionados aos modelos de dados. Portanto, os tipos de lugares são classes e os *tokens* representam valores. O *token* se destinará ao arco cuja cor for idêntica à da marca.

As etapas são as seguintes: P0: início, P1: explorando AVA via software leitor de telas, P2: AVA acessível, P3: alunos cegos com autonomia no curso, P4: AVA inacessível, P5: alunos cegos desmotivados.

As transições: **T1: acessar AVA**, **T2: validar acessibilidade digital do AVA**, **T3: assegurar acessibilidade**, **T4: AVA apresenta erros de acessibilidade**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: acessar AVA** com seu lugar de entrada P0: início e saída P1: Explorando AVA via software leitor de telas. O arco de início contém a variável: DV. A variável (DV) é do tipo *aluno cego*. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar P0: início, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar AVA** disparar, então o *token* de lugar P0: início atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: Explorando AVA via software leitor de telas.

Se a transição **T2: Validar acessibilidade digital do AVA** disparar, então o *token* de lugar P1: Explorando AVA via software leitor de telas atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: AVA acessível; senão, o *token* com valor (NA) é produzido no lugar P4: AVA inacessível. Cada símbolo transporta um valor.

Ao chegar à etapa T2, uma condição será imposta e seu resultado poderá ser AVA acessível, ou AVA inacessível, demonstrando que o objetivo final de acessibilidade e autonomia não foi atingido.

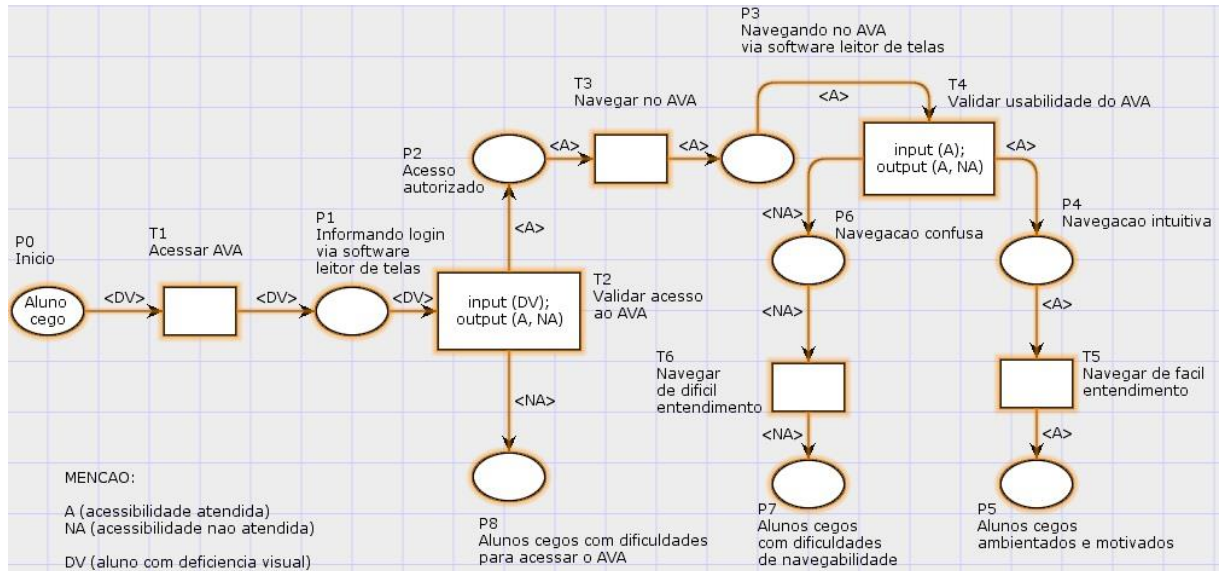
Se a transição **T3: de Assegurar acessibilidade** disparar, então o *token* de lugar P2: AVA acessível atribuindo a variável (A) é consumida, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: Alunos cegos com autonomia no curso. Demonstrando que o aluno conseguiu acessibilidade.

Se a transição **T4: AVA apresenta erros de acessibilidade** for acionada, então o *token* de lugar P4: AVA inacessível atribuindo a variável (NA) é consumido, e um *token* com valor NA é produzido no lugar P5: Alunos cegos desmotivados, indicando que a acessibilidade e a autonomia não foram atingidas.

Segunda etapa: Acesso, ambientação e motivação

A segunda etapa: O AVA de fácil acesso com simples navegação e entendimento, propicia aos alunos cegos aproveitar o curso de maneira eficiente. Deste modo, os estudantes se sentirão ambientados e motivados para cumprir as tarefas propostas (Figura 17). O Ambiente Virtual de Aprendizagem apresenta tela de abertura, *login*, autenticação, confirmação de acesso, que leva à tela principal; navegação, facilidade no entendimento, dificuldades no entendimento que encaminhará o aluno ao contato com o tutor e, por fim, o acesso negado por *login* (usuário ou senha inválido). O tutor deverá estar atento ao comportamento de cada aluno para solucionar suas dificuldades e promover um ambiente de aprendizagem cada vez mais rico e motivador.

Figura 17. Acesso, ambientação e motivação



Fonte: O autor (2015)

A figura 17 mostra uma rede de Petri colorida no processo da Segunda etapa: Acesso, ambientação e motivação, com lugares: P0: início, P1: informando login via software leitor de telas, P2: acesso autorizado, P3: navegando no AVA via software leitor de telas, P4: navegação intuitiva, P5: alunos cegos ambientados e motivados, P6: navegação confusa, P7: alunos cegos com dificuldades de navegabilidade.

As transições: **T1: acessar AVA**, **T2: validar acesso ao AVA**, **T3: navegar no AVA**, **T4: validar usabilidade do AVA**, **T5: navegar de fácil entendimento**, **T6: navegar de difícil entendimento**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: acessar AVA** com seu lugar de entrada P0: início e de saída P1: informando login via software leitor de telas. O arco de início contém a variável: DV. A variável (DV) é do tipo início. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar aluno cego, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar AVA** disparar, o *token* de lugar aluno cego atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: informando login via software leitor de telas.

A transição T2 tem um papel importantíssimo no processo porque é uma das responsáveis pela tomada de decisão, indicando acesso autorizado ou demonstrando que o

aluno está tendo dificuldades de acesso. Quando **T2: Validar acesso ao AVA** disparar, o *token* de lugar P1: informando login via software leitor de telas atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: acesso autorizado; Senão, o *token* com valor (NA) é produzido no lugar P8: alunos cegos com dificuldades para acessar o AVA.

Se a transição **T3: navegar no AVA** disparar, o *token* de lugar P2: acesso autorizado atribuindo a variável (A) é consumido, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: Navegando com AVA via software leitor de telas.

Se a transição **T4: validar usabilidade do AVA** disparar, o *token* de lugar P3: Navegando com AVA via software leitor de telas atribuindo a variável (A) é consumida, e um *token* com valor A é produzido no lugar P4: navegação intuitiva. A validação da usabilidade é também um dos pontos cruciais de acesso porque será essencial para definir se está havendo qualidade da navegação e melhor aproveitamento do aluno ou dificuldades nela.

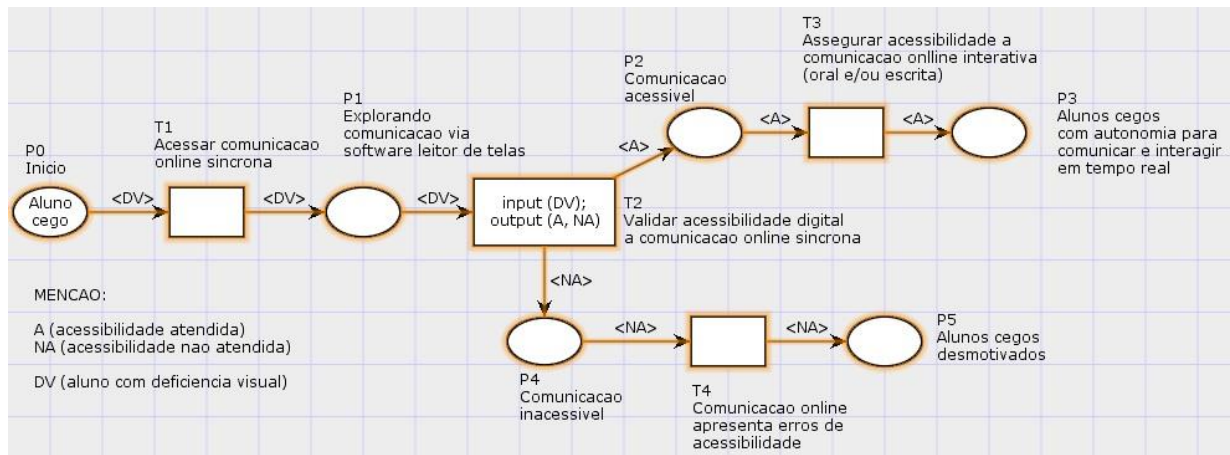
Se a transição **T5: navegar de fácil entendimento** disparar, o *token* de lugar P4: navegação intuitiva atribuindo a variável (A) é consumida, e um *token* com valor A é produzido no lugar P5: alunos cegos ambientados e motivados, o que demonstra que o acesso está fluindo sem problemas.

Se a transição **T6: navegar de difícil entendimento** disparar, o *token* de lugar P6: navegação confusa atribuindo a variável (NA) é consumida, e um *token* com valor NA é produzido no lugar P7: alunos cegos com dificuldades de navegabilidade.

Terceira etapa: Socialização online

A melhor forma de comunicação é o acolhimento, a segurança, a aproximação e o estreitamento das relações, principalmente para o público-alvo do curso que são os alunos cegos. Fazer com que eles se sintam bem e capazes de interagir com os outros é um passo muito importante para o seu crescimento tanto pessoal, como no que compete à aquisição do conhecimento. As ferramentas de comunicação online síncrona permitem a afetividade no curso virtual, conforme ilustramos na figura 18 a seguir.

Figura 18. Socialização online



Fonte: O autor (2015)

É primordial para os alunos cegos uma comunicação em tempo real, preferencialmente através do chat falado (via Skype), com horários agendados que funciona através da comunicação oral e/ou escrita (Figura 18).

A figura 18 mostra uma rede de Petri colorida no processo da Terceira etapa: Socialização online, com lugares: P0: início, P1: explorando comunicação via software leitor de telas, P2: comunicação acessível, P3: alunos cegos com autonomia para comunicar e interagir em tempo real, P4: comunicação inacessível, P5: alunos cegos desmotivados.

As transições: **T1: acessar comunicação online síncrona**, **T2: validar acessibilidade digital a comunicação online síncrona**, **T3: Assegurar acessibilidade a comunicação online interativa (oral e/ou escrita)**, **T4: comunicação online apresenta erros de acessibilidade**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: acessar comunicação online síncrona** com seu lugar de entrada P0: início e saída P1: explorando comunicação via software leitor de telas. O arco de início contém a variável: DV. A variável (DV) é do tipo início. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar aluno cego, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar comunicação online síncrona** disparar, o *token* de lugar aluno cego atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: explorando comunicação via software leitor de telas.

Se a transição **T2: Validar acessibilidade digital a comunicação online síncrona** disparar, o *token* de lugar P1: explorando comunicação via software leitor de telas atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: comunicação acessível. Essa transição é um ponto chave para o prosseguimento do aluno no

curso, e o tutor deve estar atento ao seu disparo e ao rumo que o aluno tomará a partir dele a fim de apoiá-lo e de garantir que ele não siga para a inacessibilidade, isto é, que ele não pare.

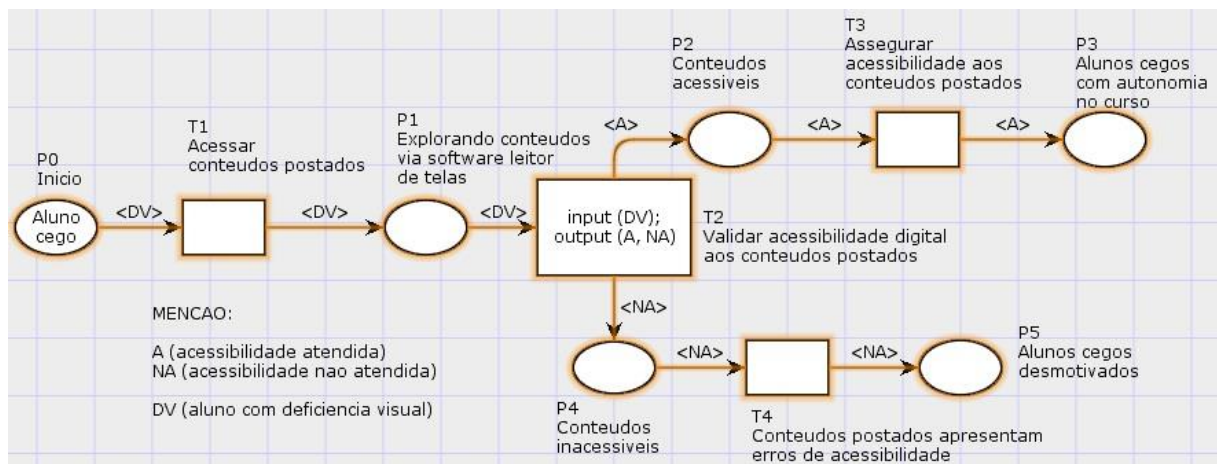
Se a transição **T3: Assegurar acessibilidade a comunicação online interativa (oral e/ou escrita)** disparar, o *token* de lugar P2: comunicação acessível (A) é consumido, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: alunos cegos com autonomia para comunicar e interagir em tempo real. A autonomia e a interação com os outros alunos promoverão o bem-estar do aluno no curso, bem como o motivarão a compartilhar e receber o conhecimento.

Se a transição **T4: Comunicação online apresenta erros de acessibilidade** disparar, o *token* de lugar P4: comunicação inacessível (NA) é consumido, e um *token* com valor NA é produzido no lugar de P5: alunos cegos desmotivados.

Quarta etapa: Troca de informações

O professor-tutor precisa está comprometido com a acessibilidade dos conteúdos postados, e sensível às necessidades de seus alunos, além disso, deve haver a verificação de acessibilidade do material postado, se está identificável por softwares leitores de telas e, por fim, se os alunos têm autonomia para trocar informações com facilidade (Figura 19).

Figura 19. Troca de informações



Fonte: O autor (2015)

A figura 19 mostra uma rede de Petri colorida no processo da Quarta etapa: Troca de informações, com lugares: P0: início, P1: explorando conteúdos via software leitor de telas, P2: conteúdos acessíveis, P3: alunos cegos com autonomia no curso, P4: conteúdos inacessíveis, P5: alunos cegos desmotivados.

As transições: **T1: acessar conteúdos postados**, **T2: validar acessibilidade digital aos conteúdos postados**, **T3: assegurar acessibilidade digital aos conteúdos postados**, **T4: Conteúdos postados apresentam erros de acessibilidade**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: Acessar conteúdos postados** com seu lugar de entrada P0: início e saída P1: explorando conteúdos via software leitor de telas. O arco de início contém a variável: DV. A variável (DV) é do tipo início. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar aluno cego, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar conteúdos postados** disparar, o *token* de lugar aluno cego atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: explorando conteúdos via software leitor de telas.

O acesso ao conteúdo é de extrema importância para o êxito do aluno cego ao curso. A transição T2 é a responsável por conduzi-lo a este possível acesso ou a uma possível inacessibilidade. Se a transição **T2: Validar acessibilidade digital aos conteúdos postados** disparar, o *token* de lugar P1: explorando conteúdos via software leitor de telas atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: conteúdos acessíveis. Se não, um *token* com valor (NA) é produzido no lugar P4: conteúdos inacessíveis.

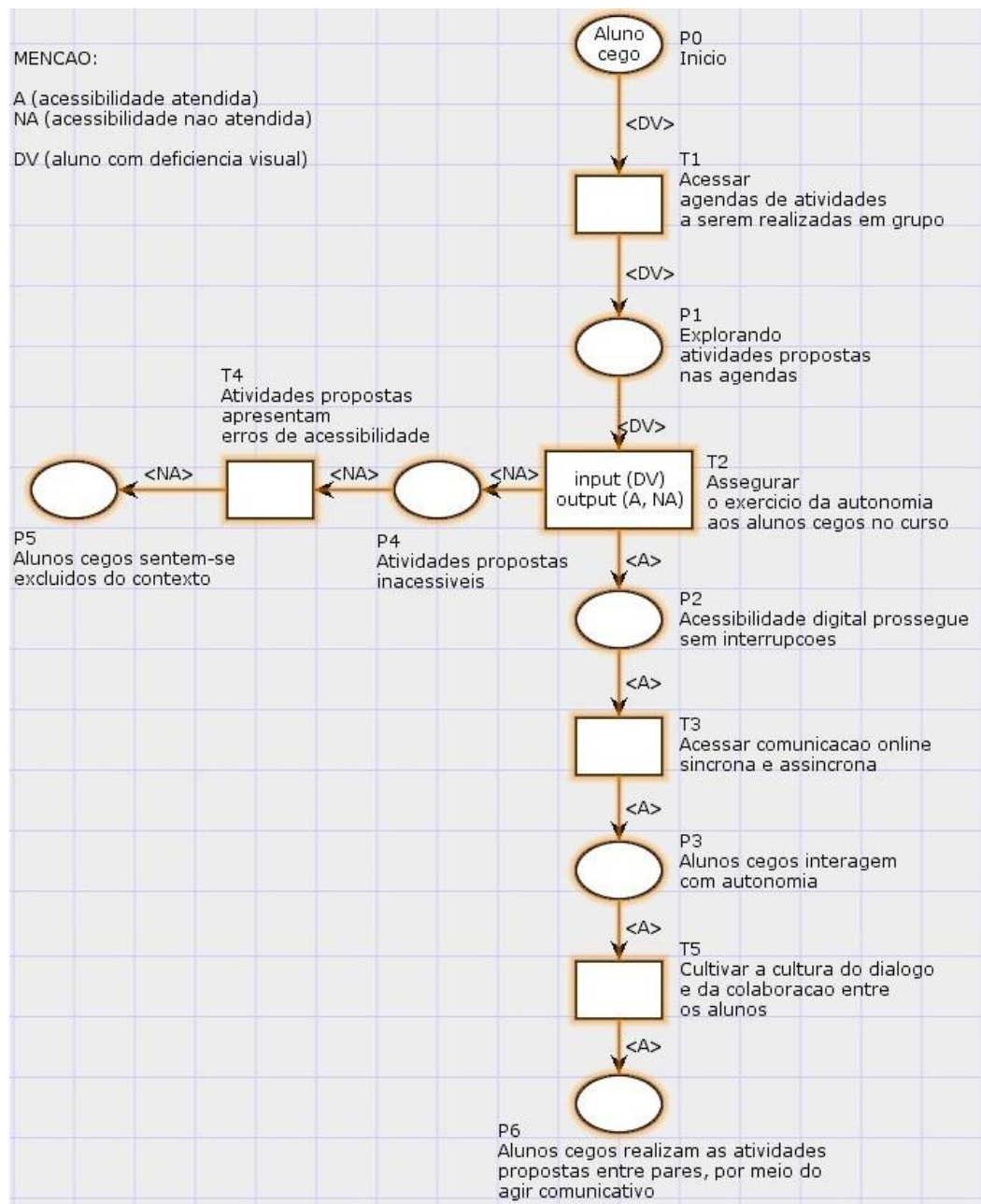
Se a transição **T3: Assegurar acessibilidade aos conteúdos postados** disparar, o *token* de lugar P2: conteúdos acessíveis (A) é consumido, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: Alunos cegos com autonomia no curso.

Se a transição **T4: Conteúdos postados apresentam erros de acessibilidade** disparar, o *token* de lugar P4: conteúdos inacessíveis atribuindo a variável (NA) é consumida, e um *token* com valor NA é produzido no lugar P5: alunos cegos desmotivados. Desde o momento em que o *token* P4 habilitar, o professor-tutor deve estar monitorando o processo a fim de solucionar os possíveis problemas e garantir que o aluno tenha acesso aos conteúdos e siga motivado no curso, usufruindo cada vez mais de sua autonomia.

Quinta etapa: Construção do conhecimento

Nessa etapa, o professor-tutor explora as atividades em grupo e disponibiliza todas as tecnologias digitais de comunicação – chat de texto, chat falado, correio eletrônico. Esse agir comunicativo levará o aluno a construir o conhecimento em grupo, o que proporcionará motivação para que ele continue aprendendo (Figura 20).

Figura 20. Construção do conhecimento



Fonte: O autor (2015)

A figura 20 mostra uma rede de Petri colorida no processo da Quinta etapa: Construção do conhecimento, com lugares: P0: início, P1: explorando atividades propostas nas agendas, P2: acessibilidade digital prossegue sem interrupções, P3: alunos cegos interagem com autonomia, P4: atividades propostas inacessíveis, P5: alunos cegos sentem-se excluídos do contexto, P6: alunos cegos realizam as atividades propostas entre pares, por meio do agir comunicativo.

As transições: **T1: acessar agendas de atividades a serem realizadas em grupo**, **T2: assegurar o exercício da autonomia aos alunos cegos no curso**, **T3: acessar comunicação online síncrona e assíncrona**, **T4: Atividades propostas apresentam erros de acessibilidade**, **T5: Cultivar a cultura do diálogo e da colaboração entre os alunos**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: Acessar agenda de atividades a serem realizadas em grupo** com seu lugar de entrada P0: início e saída P1: explorando atividades propostas nas agendas. O arco de início contém a variável: DV. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar aluno cego, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar agendas de atividades a serem realizadas em grupo** disparar, o *token* de lugar aluno cego atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: explorando atividades propostas nas agendas.

Se a transição **T2: Assegurar o exercício da autonomia aos alunos cegos no curso** disparar, o *token* de lugar P1: explorando atividades propostas nas agendas atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: acessibilidade digital prossegue sem interrupções, ou um *token* com valor (NA) é produzido no lugar P4: atividades propostas inacessíveis. Cada símbolo transporta um valor. É importante salientar que a T2 é o ponto decisivo para o prosseguimento do curso ou para sua inacessibilidade. A cada etapa do curso, o aluno deve ser observado pelo tutor para garantir sua fluidez até o final, assegurando sua autonomia e comunicação com outros participantes, bem como a assimilação dos conteúdos.

Se a transição **T3: acessar comunicação online síncrona e assíncrona**, disparar, o *token* de lugar P2: acessibilidade digital prossegue sem interrupções (A) é consumido, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: alunos cegos exploram a potencialidade das comunicações.

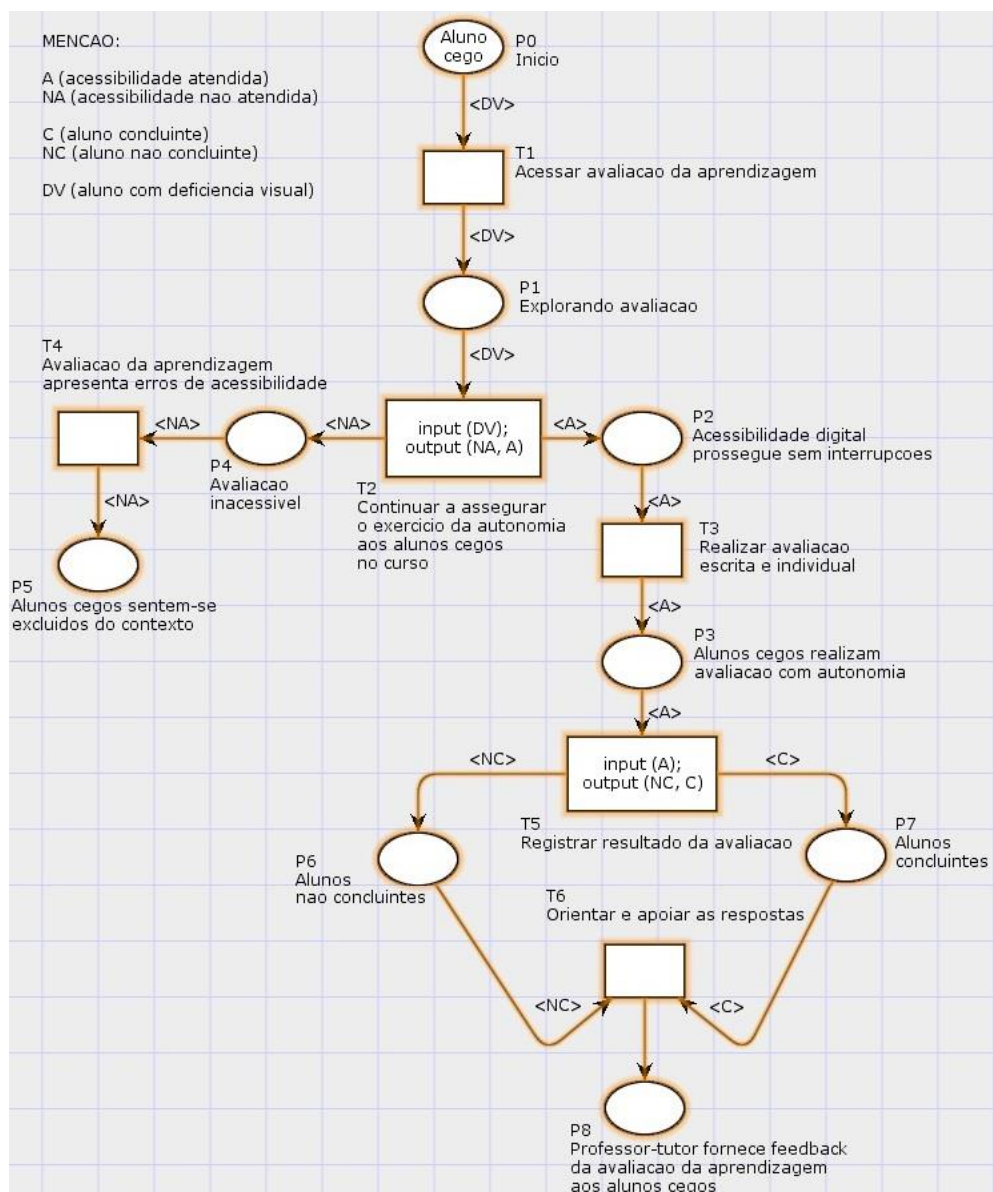
Se a transição **T4: Atividades propostas apresentam erros de acessibilidade** disparar, os *tokens* dos lugares P4: atividades propostas inacessíveis atribuindo as variáveis (NA) é consumida, e um *token* com valor (NA) é produzido no lugar P5: alunos cegos sentem-se excluídos do contexto. A exclusão não pode, em hipótese alguma, acontecer porque foge do objetivo do curso que é de cada vez mais tornar o aluno cego autônomo em seu relacionamento com os outros e na construção do conhecimento.

Se a transição **T5: Cultivar a cultura do diálogo e da colaboração entre os alunos** disparar, o *token* de lugar P3: alunos cegos exploram a potencialidade das comunicações atribuindo a variável (A) é consumida, e um *token* com valor A é produzido no lugar P6: alunos cegos realizam as atividades propostas entre pares, por meio do agir comunicativo.

Sexta etapa: Desenvolvimento

Nessa etapa, o aluno realiza avaliações, necessitando apenas do professor-tutor que deverá conferir se a acessibilidade digital prossegue sem interrupções e problemas, se está identificável por softwares leitores de tela, e se o aluno tem autonomia em todo o processo. O professor-tutor também é responsável pelo esclarecimento de dúvidas relacionadas ao conteúdo, e não mais para utilização das ferramentas (Figura 21).

Figura 21. Sexta etapa: Desenvolvimento



Fonte: O autor (2015)

A figura 21 mostra uma rede de Petri colorida no processo da Sexta etapa: Desenvolvimento, com lugares: P0: início, P1: explorando avaliação da aprendizagem, P2: avaliação da aprendizagem prossegue sem interrupções, P3: alunos cegos realizam a avaliação com autonomia, P4: avaliação inacessível, P5: alunos cegos sentem-se excluídos do contexto, P6: alunos não concluintes, P7: alunos concluintes, P8: professor-tutor fornece *feedback* da avaliação da aprendizagem aos alunos cegos.

As transições: **T1: acessar avaliação de aprendizagem**, **T2: continuar a assegurar o exercício da autonomia aos alunos cegos no curso**, **T3: realizar avaliação escrita e individual**, **T4: Avaliação da aprendizagem apresenta erros de acessibilidade**, **T5: registrar resultado da avaliação**, **T6: orientar e apoiar as respostas**.

Considerando o arco que liga a transição **T1: Acessar avaliação da aprendizagem** com seu lugar de entrada P0: início e saída P1: explorando avaliação. O arco de início contém a variável: DV. A transição será habilitada, se existir um *token* no lugar aluno cego, cujo valor pode ser atribuído a variável (DV).

Se a transição **T1: Acessar avaliação de aprendizagem** disparar, o *token* de lugar aluno cego atribuído a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (DV) é produzido no lugar P1: explorando avaliação. O aluno já está familiarizado com o sistema e já segue para a avaliação a fim de responder às questões relacionadas ao conhecimento adquirido durante o curso.

Se a transição **T2: Continuar a assegurar o exercício da autonomia aos alunos cegos no curso** disparar, o *token* de lugar P1: explorando avaliação atribuindo a variável (DV) é consumido, e um *token* com valor (A) é produzido no lugar P2: acessibilidade digital prossegue sem interrupções. Cada símbolo transporta um valor. Neste ponto, a autonomia do participante no curso tem seu ponto crucial indicando se ele segue sem interrupções ou se enfrenta erros de acessibilidade.

Se a transição **T3: Realizar avaliação escrita e individual** disparar, o *token* de lugar P2: acessibilidade digital prossegue sem interrupções (A) é consumido, e um *token* com valor A é produzido no lugar de P3: Alunos cegos realizam a avaliação com autonomia.

Se a transição **T4: Avaliação da aprendizagem apresenta erros de acessibilidade** disparar, os *tokens* dos lugares P4: avaliação inacessível atribuindo as variáveis (NA) é consumida, e um *token* com valor (NA) é produzido no lugar P5: alunos cegos sentem-se excluídos do contexto. A inobservância da acessibilidade digital geram barreiras que desfavorecem o desenvolvimento do aprendizado dos alunos com cegueira.

Se a transição **T5: Registrar resultado da avaliação** disparar, o *token* de lugar P3: alunos cegos realizam a avaliação com autonomia atribuindo a variável (A) é consumida, e os *tokens* com valores (C, NC) podem ser produzidos nos lugares P6: alunos não concluintes e/ou P7: alunos concluintes, respectivamente.

Se a transição **T6: Orientar e apoiar respostas** disparar, tanto o *token* de lugar P7: alunos concluintes atribuindo a variável (C) quanto o *token* de lugar P6: alunos não concluintes atribuindo a variável (NC) são consumidos, e um *token* é produzido no lugar P8: professor-tutor fornece feedback da avaliação da aprendizagem aos alunos cegos. O *feedback* destina-se a estimular e motivar a aprendizagem, e não apenas a corrigir erros. Este retorno é transmitido logo após a avaliação, que especifica os pontos positivos e os pontos que precisam ser trabalhados ou melhorados.

6. APLICAÇÕES DO MODELO PROPOSTO

Neste capítulo serão abordadas as questões, reflexões, escolhas e processos que levaram à criação dos cursos, bem como a aplicação de cada etapa e os efeitos dela no ambiente virtual Eduquito para a vida dos alunos cegos que foram submetidos a testes e análises através dos questionários e avaliações, a fim de aperfeiçoar cada vez mais este ambiente para promover o objetivo final que são a aprendizagem e a formação online desse público-alvo.

As escolhas dos cursos foram baseadas em cima de algumas reflexões, tais como: Por que estimular o conhecimento tecnológico? Por que a escolha destes conteúdos curriculares? Quais são os efeitos das tecnologias no mercado de trabalho para os deficientes visuais? Estas foram algumas questões levadas em considerações, tendo em vista que estamos diante de uma sociedade em que a tecnologia domina em todos os níveis. A realidade vivida atualmente é que estamos presente virtualmente, sem nenhum tipo de limite geográfico e temporal. É possível falar e ser ouvido pelo mundo em tempo real.

O aluno construirá o seu próprio conhecimento através do acompanhamento do docente e das interações com os integrantes do curso. Essa construção foi desenvolvida nas atividades do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) seguindo o modelo proposto com o intuito de promover a formação online ativa e interativa.

A proposta desta pesquisa é que este novo modelo de curso possa possibilitar ativamente e, sobretudo, interativamente o aprendizado e a formação online através do ambiente Eduquito para pessoas com necessidades especiais, particularmente os cegos.

Sendo assim, inicialmente foi preciso analisar se o modelo proposto foi constituído de forma adequada. Essa análise foi feita através da observação dos dados dos questionários (Apêndice E) respondidos pelos próprios alunos no final de cada curso desenvolvido. Posteriormente, foi necessário observar também se o modelo refletiu de forma positiva nos quatro cursos levando em consideração os procedimentos metodológicos.

Essa verificação foi obtida de forma descritiva detalhada em cada etapa dos cursos. Na execução, etapa por etapa, foram encontradas algumas ausências e excessos que poderiam comprometer os objetivos dos cursos inicialmente propostos, pois o material didático e o AVA devem observar a acessibilidade digital.

Diante do exposto, abordaremos os cursos aplicados de acordo com o modelo proposto, 6 etapas. Destaca-se que as ofertas destes cursos foram feitas em função das solicitações dos alunos.

- Estudo de Caso 1: Curso 1.

O Raciocínio Lógico é de grande importância nas tomadas de decisões em situações diárias, bem como na construção e desenvolvimento de uma argumentação. Praticar o raciocínio lógico reforça a capacidade mental e colabora para o desenvolvimento de diversas percepções do ser humano. Além da grande importância que exerce no dia a dia, o raciocínio lógico ganhou muita atenção em função dos concursos públicos. Grande parte deles exigem conhecimentos na disciplina em questão, aumentando ainda mais a importância desta matéria.

O curso 1 (Apêndice A) aplicado foi composto pela seguinte ementa:

- Proposição;
- Princípios da lógica matemática;
- Proposição simples e composta;
- Conectivos lógicos;
- Classificação dos conectivos.

O curso teve uma carga horária de 20 horas.

O período de realização foi de 8 a 20 de outubro de 2012.

Neste primeiro curso surgiu a necessidade de adaptar e ajustar os conteúdos no ambiente Eduquito.

- Estudo de Caso 2: Curso 2.

A tabela-verdade é o instrumento utilizado para determinar o valor-verdade (Verdadeiro ou Falso) da proposição composta, pois visualizam todas as combinações dos valores lógicos das proposições simples. A tabela-verdade permite demonstrar, verificar ou testar a validade de argumentos.

O segundo curso ofertado (Apêndice B), na área de raciocínio lógico foi:

- Construção da tabela-verdade;
- Prioridade dos conectivos lógicos.

O curso teve uma carga horária de 20 horas.

O período de realização foi de 29 de outubro a 10 de novembro de 2012.

Este curso serviu para melhor definir o modelo, na qual foi detectada a importância da acessibilidade não somente no sistema, como também no material didático do curso.

- Estudo de Caso 3: Curso 3.

A lógica matemática permite apreciar os benefícios de métodos formais e matemáticos para resolução de problemas. O estudo das proposições compostas é feito com o auxílio da tabela-verdade, assim novas técnicas surgiram e expandiram a lógica matemática para incluir equivalências e palavras como: todo, algum e nenhum.

O conteúdo programático (Apêndice C) do curso, a saber:

- Tautologia, contradição, contingência;
- Negação das proposições;
- Equivalências;
- Quantificadores e negação dos quantificadores.

O curso teve uma carga horária de 20 horas.

O período de realização foi de 12 a 24 de novembro de 2012.

- Estudo de Caso 4: Curso 4.

A segurança da informação é essencial para todos que trabalham com computadores ou dispositivos móveis, pois tem como objetivo armazenar, gerenciar ou proteger dados e informações, em razão destes representarem um ativo essencial para a empresa.

Nesta etapa foi solicitado um curso na área de Segurança da Informação.

A ementa abordada (Apêndice D) foi composta dos seguintes conteúdos:

- Interpretação das normas ABNT ISO 27001 e 27002;
- Cópia de segurança;
- Realização da cópia de segurança;
- Tipos de backup;

- Mídias para backup.

O curso teve uma carga horária de 20 horas.

O período de realização foi de 21 a 31 de janeiro de 2013.

A divulgação dos cursos aconteceu através de sites de deficientes visuais. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e avaliações. As avaliações dos cursos ofertados ocorreram por intermédio de participações em chats, fóruns, elaboração de exercícios e prova no final de cada curso.

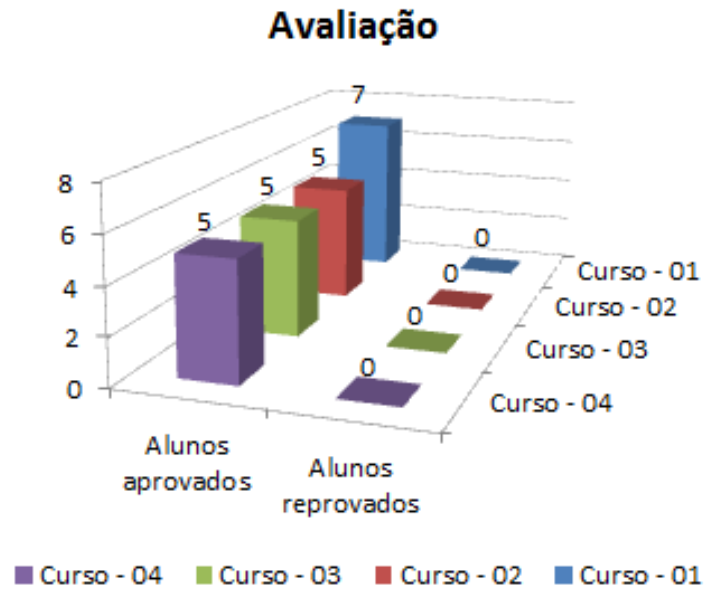
6.1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos aprendizados adquiridos nesta pesquisa foi a constatação de que não devemos considerar a prática pedagógica de forma isolada. Não se podem anular os elementos que compõem o fazer pedagógico no âmbito da acessibilidade, comunicabilidade e usabilidade.

E no ambiente virtual de aprendizagem voltado para as pessoas cegas há a oportunidade de nos tornarmos mais humanos e refletirmos sobre os métodos existentes e o que pode ser elaborado para contribuir na educação especial, através do contato vivenciado com os alunos e pesquisador (professor-tutor) aliado às potencialidades do grupo. O desafio está no fator humano. A formação dos gestores e professores é fundamental, assim como a assistência familiar.

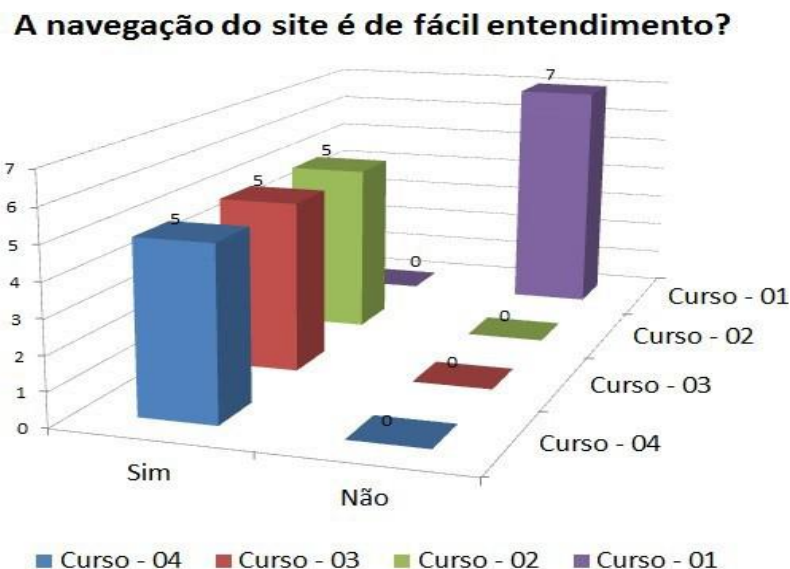
Nesses cursos ficou mais evidente que o papel do professor/tutor é de extrema importância na construção do conhecimento do discente. O professor poderá criar diversos espaços virtuais para discussão, estimulando os alunos nas interações em tempo real, sejam elas, nas linguagens escrita ou falada como mais um instrumento para aprender. Todas as contribuições são armazenadas em uma única base de dados, contribuindo com a base de conhecimento construída por todo grupo.

As etapas do modelo proposto foram desenvolvidas e verificadas para o primeiro curso (Curso 1) de Educação a Distância para Deficientes Visuais. Os problemas detectados no primeiro curso foram corrigidos no segundo curso (Curso 2). No terceiro (Curso 3) e quarto curso (Curso 4) não houve modificações no modelo proposto, havendo total satisfação entre os participantes dos cursos de educação a distância para deficientes visuais e houve um aproveitamento de 100% na avaliação dos discentes (Gráfico 5).

Gráfico 5. Avaliação dos discentes nos cursos realizados.

Fonte: O autor (2015)

No primeiro curso (Curso 1) surgiu a necessidade da construção da primeira etapa referente à acessibilidade. Na segunda etapa, (acesso, ambientação e motivação) foi detectado o excesso de ferramentas no ambiente virtual (Eduquito), sendo preciso desativá-las para evitar a repetição falada e não cansar o público-alvo. O gráfico 6 mostra a avaliação da navegação no ambiente virtual (Eduquito).

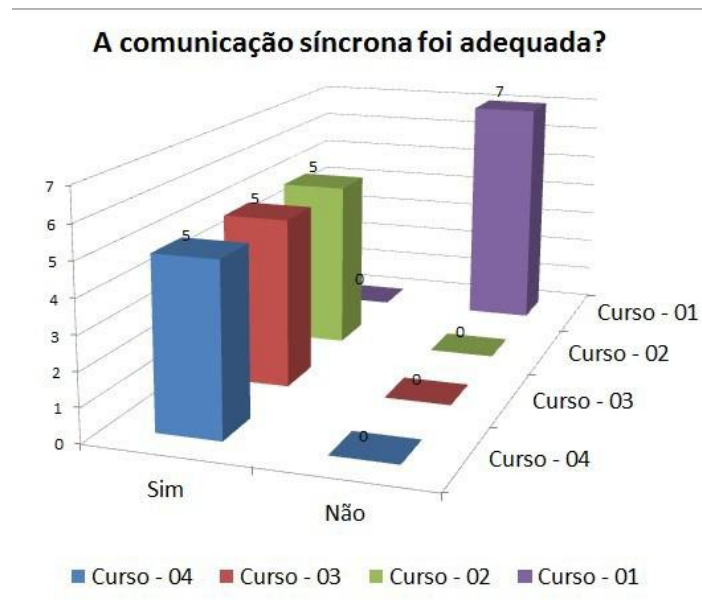
Gráfico 6. Navegação no ambiente virtual de aprendizagem

Fonte: O autor (2015)

Na terceira etapa, socialização online, além dos fóruns e e-mails, foi sugerida uma comunicação síncrona (Gráfico 7) através dos chats de texto e de forma preferencialmente falada (Skype).

O sucesso do ensino a distância depende da sequência didática e da organização do conteúdo. As novas tecnologias permitem criatividade, por isso o discente não pode ser colocado como consumidor de informação, mas como parte do método educativo. Afinal, quanto maior a interatividade, menor a possibilidade do discente se sentir desestimulado, como também ocorrerá um menor número de evasão.

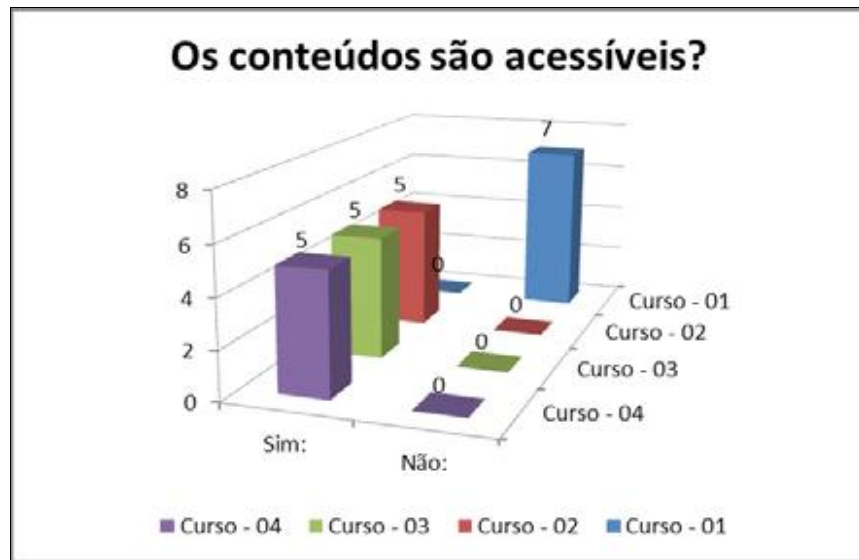
Gráfico 7. Comunicação síncrona nos cursos realizados.



Fonte: O autor (2015)

Sendo assim, com a quarta etapa, correspondente à troca de informações, surgiu a necessidade de termos os materiais de aprendizagens acessíveis. A partir do Curso 2 os materiais de aprendizagem foram totalmente acessíveis (Gráfico 8).

Gráfico 8. Acessibilidade do material de aprendizagem nos cursos realizados.

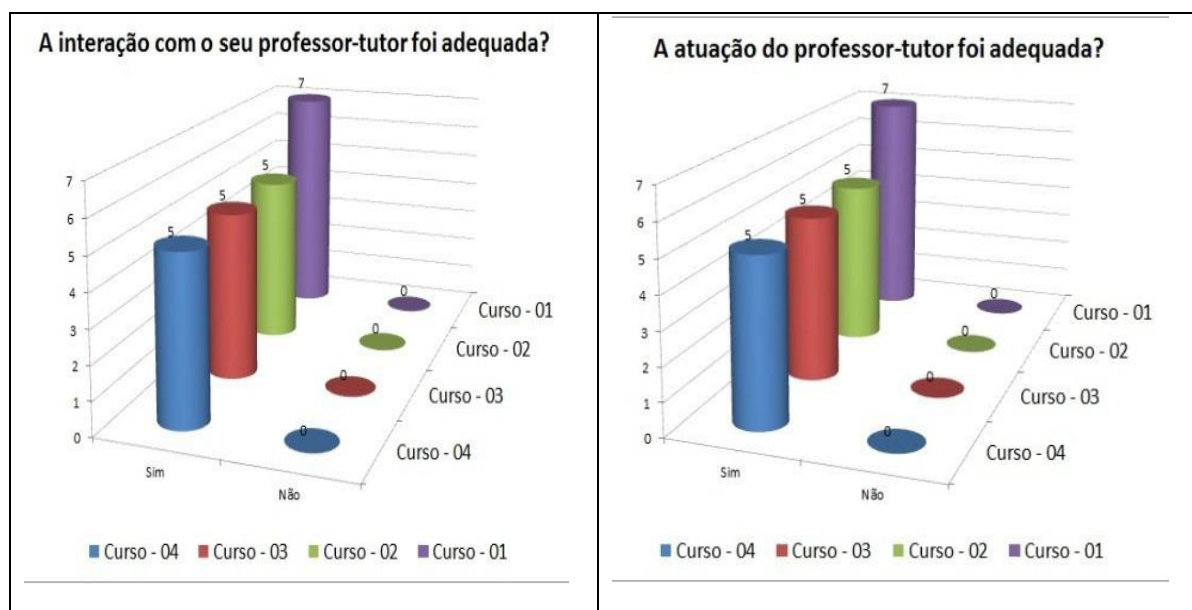


Fonte: O autor (2015)

Na EAD, o docente deixa de ser supervisor e assume o papel de mediador, que pode potencializar o método de ensino. Há várias perspectivas de conceber o processo de ensino e aprendizagem no ambiente virtual, mas é na interação, no eixo da participação professor/aluno que devemos investir.

Na quinta etapa, construção do conhecimento, todas as potencialidades de comunicações foram exploradas sendo realizadas interações entre os participantes e tutor (Gráfico 9).

Gráfico 9. Interações entre discentes e tutor nos cursos realizados.



Fonte: O autor (2015)

É preciso que haja uma conscientização de que o discente tem que ter um perfil específico para poder acompanhar os cursos de EAD. Tem que ter disciplina no que se refere aos deveres, como também é preciso ter cuidado com a expressão, principalmente nos documentos escritos. Com a descentralização do docente, a colaboração de todos é o que sustenta o ambiente virtual.

O professor/tutor no primeiro instante deve expor tudo o que será exigido durante o curso. É importante ressaltar que a metodologia no ambiente virtual é distinta do ambiente presencial. O acompanhamento é mais destacado, embora haja uma distância física entre os alunos e docente, ainda assim, muitas vezes percebe-se uma maior interação entre eles.

Vale também salientar que neste ambiente os alunos não aprendem de uma única forma. Este aprendizado vai sendo construído de acordo com a evolução do curso, com o entrosamento dos discentes de turma e tutoria.

Diante do exposto, de acordo com a experiência obtida na realização dos cursos (Curso 1, Curso 2, Curso 3 e Curso 4) para o sucesso de um curso de EAD para deficientes visuais é necessário que:

- O professor tenha o cuidado em adaptar (do ponto de vista acessibilidade) o material e provas para o melhor aproveitamento dos alunos sobre o conteúdo;
- O professor esteja comprometido com a acessibilidade (ambiente virtual acessível) e necessidades dos alunos;
- O professor faça uso de uma comunicação em tempo real para tirar as dúvidas de seus alunos;
- O professor defina horários fixos para um melhor atendimento;
- O professor siga as etapas do modelo proposto na realização de um curso de educação à distância para deficientes visuais.

6.2. METODOLOGIA DE CURSO DE EAD PARA DEFICIENTES VISUAIS

A proposta de metodologia do curso de Educação a Distância e sua aplicação devem contribuir de forma significativa para o aprendizado do aluno cego, a fim de garantir total acessibilidade digital, proporcionando um ambiente seguro e incentivador na construção do conhecimento.

6.2.1. Aplicação da metodologia acessível para cegos

Foram realizados os testes de acessibilidade na medida em que os cursos propostos foram executados. Vale destacar que a metodologia proposta foi testada no ambiente Eduquito. Os testes foram realizados por meio de questionários exploratórios de maneira que o aluno ia identificando as dificuldades encontradas.

Inicialmente, foi destacada a poluição sonora pela leitura e itens do menu ferramentas considerados desnecessários por proporcionarem, na maioria das vezes, cansaço, trazendo como consequência a falta de estímulo.

Foi implantado no segundo curso, o chat com hora agendada. Essa interação foi sugerida pelos próprios alunos, além da comunicação via fóruns já existentes no módulo anterior. Essas conversas podem ser acessadas em qualquer momento do curso, o que favorece ao aluno em caso de dúvidas.

Um fator motivador bem evidenciado nos cursos foi a importância das interações online síncronas, ou seja, os diálogos e as colaborações entre os envolvidos aconteceram em tempo real por meio da internet.

Outro fator que não foi incluído nos cursos aplicados, entretanto, foi destacado por alguns alunos foi a implementação de arquivos de áudios transmitidos pela web, os *podcasts*. Através de seus depoimentos, os cursos seguintes já foram alterados para melhor atender a acessibilidade no tocante aos conteúdos propostos. Foi notado o quanto é fundamental planejar e disponibilizar ambientes acessíveis virtuais para incluir pessoas cegas em programas de educação a distância.

Diante dos elementos fundamentais abordados para a proposição da metodologia em educação à distância para cegos, resumiremos através de redes de Petri coloridas transmitindo as relações com vantagens de as informações serem mais rápidas.

A utilidade desta ferramenta é bastante abrangente, sendo um mecanismo fundamental para revelar ao professor a priorização da sequência que deve ser aplicada.

É preciso adaptar os conteúdos digitais para que fiquem alinhados e coerentes, conforme as características particulares dos deficientes visuais. Abaixo serão apresentadas as quatro fases para elaborar um curso online para este público-alvo.

6.2.2. Características do curso de EAD acessível para deficientes visuais

Para cumprir seu objetivo final, o curso de EAD precisa responder, em detalhes e positivamente, às perguntas descritas na figura 22 que são:

- 1- O ambiente virtual de aprendizagem está em conformidade com a acessibilidade digital?
- 2- O material didático está em conformidade com a acessibilidade digital?
- 3- O docente é comprometido com a acessibilidade digital e sensível às necessidades educativas dos alunos?
- 4- O docente privilegia as interações em tempo real?

Caso não respondam às questões acima, o curso de EAD não cumprirá o seu papel e terá como consequências alunos com dificuldades de acesso por erros de acessibilidade, sentindo-se excluídos do contexto e totalmente desmotivados com o curso.

O aluno com deficiência visual deve se sentir acolhido, deve sentir prazer em aprender, deve ser estimulado a querer participar do curso de EAD e para isso ele precisa ver resultados, ele precisa que todo o processo, desde o início, proporcione essa aprendizagem, ele precisa de uma relação amigável e atenciosa com o seu professor, além de total entendimento e clareza em todo o processo. A figura 22 traz o resumo do processo necessário para que o acolhimento seja alcançado:

Figura 22. Resumo de etapas para cursos de EAD acessível para cegos



A seguir serão apresentadas as quatro fases para elaborar um curso online para deficientes visuais.

6.2.3. Fase 1: AVA acessível

Os alunos cegos navegam no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), abrem menus, escolhem opções usando exclusivamente o teclado do computador e sendo guiados unicamente por software leitor de telas.

Sendo assim, o AVA deve cumprir a sua função social, encontrar o seu fundamento de validade na acessibilidade digital, a fim de assegurar uma navegação no ambiente de aprendizagem online por teclas e/ou combinações de teclas.

O docente online deve atentar para as necessidades de aprendizagem dos alunos, identificar os pontos em que eles sentem dificuldade, ao proceder assim, assegura a inclusão do que é realmente importante e a exclusão de conteúdos excessivos que não são essenciais ou não ajudam os alunos a atingirem o objetivo de aprendizagem, em outras palavras, sem excessos e sem deixar faltar conteúdos essenciais.

Portanto, a primeira semana do curso precisa ser dedicada à familiarização dos alunos com o AVA, incluindo a apresentação do programa do curso que servirá de bússola.

6.2.4. Fase 2: material didático digital acessível

Os materiais de aprendizagem frutos desta dissertação tiveram a participação significativa dos próprios alunos, sendo construídos no respeito às diferenças para um público em permanente processo de busca de conhecimento.

Foi necessário adaptar o invisível aos olhos para atender às necessidades educativas dos invisuais. O material didático constituindo-se como fio condutor do curso online, merece atenção e planejamento para potencializar a construção do diálogo entre os sujeitos.

No processo de elaboração do material didático em formato digital para os alunos cegos devem ser essencialmente observados:

- I. O material didático fora elaborado no formato de texto puro, utilizando o documento do Microsoft Word. É importante salientar que, o documento do Word permite aos alunos cegos fazerem anotações nas páginas, responder as questões propostas, marcar as opções desejadas com autonomia e segurança;

- II. Na avaliação da aprendizagem digital leia-se material didático;
- III. É importante por em relevo, que as imagens codificadas contidas tanto no material didático quanto na avaliação da aprendizagem são barreiras digitais para os alunos cegos. No entanto, se faz necessário converter de imagem codificada para imagem decodificada, a fim de permitir o acesso a informação veiculada por imagens aos alunos que não enxergam. Entende-se por imagem decodificada a presença do equivalente textual desta, ou seja, as imagens são transformadas em palavras; por sua vez, no polo oposto, a ausência deste equivalente textual, entende-se por imagem codificada;
- IV. Afastar os conteúdos escaneados e fotografados, em razão do software utilizado pelas pessoas cegas não reconhecer os documentos de texto convertido no formato de imagem;
- V. A atuação do professor-tutor no decorrer do curso online é primordial para assegurar a acessibilidade digital aos conteúdos postados para o público desprovido da visão, pois eles enxergam por meio da audição, auxiliados por programas de computador que reconhecem apenas o formato de texto.

6.2.5. Fase 3: docente online acessível

Ser professor é gratificante, e sua amplitude se torna imensamente maior, quando temos o privilégio de se colocar no lugar do aluno cego, de se conectar com as suas necessidades, e poder contribuir para o seu bem-estar.

Sendo assim, quando o professor enxerga o aluno como um ser humano, aquele que possui o desejo insaciável de aprender, de superar os próprios limites na busca do conhecimento, o mestre passa a entender os anseios e as necessidades destes, assim fica mais fácil poder atender às suas necessidades.

“Ensinar não é transferir conhecimento, e sim criar as possibilidades para a sua construção” (FREIRE, 2015, p. 47).

O docente precisa perceber a ausência de seus alunos, para eles não se sentirem excluídos do contexto, e em seguida, sugerir uma conversa privada, uma assistência individual, com o objetivo de escutar atentamente e inquirir para saber mais.

É essencial que o docente esteja comprometido com a acessibilidade digital e sensível às necessidades educativas dos alunos. A cada etapa do curso, o professor precisa estar atento

para garantir que o aluno tenha êxito tanto em relação à acessibilidade, quanto às dúvidas de conteúdo. Ele também deve observar que o aluno precisa estar bem orientado do roteiro das aulas, de como e quando elas serão conduzidas, para o planejamento de estudo.

6.2.6. Fase 4: comunicação online síncrona acessível

A melhor forma de comunicação para os alunos cegos é o acolhimento, a segurança, a aproximação e o estreitamento das relações.

É imprescindível a presença ativa e efetiva do docente durante todo o curso, com horários fixos de atendimento aos alunos, privilegiando a comunicação online síncrona, assim como, o apoio às respostas imediatas, por meio do chat texto e/ou principalmente chat falado (via Skype).

Segundo Freire (2015), a amorosidade e o afeto são necessários para as relações educativas. Portanto, elas ajudam a construir o ambiente favorável à produção do conhecimento. Dessa maneira, o docente precisa cultivar a cultura do diálogo e da colaboração entre os alunos.

Por meio do diálogo, o professor auxilia os alunos a participarem ativamente na busca das melhores soluções das atividades propostas, em outras palavras, a solução obtida pelos alunos culminará de um acordo voluntário, pois eles decidirão as questões em conjunto por meio do agir comunicativo.

Assim, durante o período de curso, os alunos desenvolverão fatores motivacionais, emoções que manifestarão sensações de respeito e confiança, e que favorecerão o envolvimento afetivo em grupo, facilitando a aprendizagem coletiva por meio das tecnologias online interativas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstra que todas as pessoas, independentemente do grau de deficiência visual existente, podem ter acesso ao conhecimento por meio de ambientes virtuais de aprendizagem.

Foi apresentado aqui um modelo de atividades online para deficientes visuais que é uma extensão do modelo de atividades de Salmon em que foi priorizada a acessibilidade com a finalidade de promover o aprendizado e o desenvolvimento do aluno.

A inclusão social e digital para as pessoas cegas não é algo proibitivo. Através desta pesquisa percebeu-se que é um desafio superável. É uma questão de como isto é processado, como é visto nos ambientes educacionais, principalmente nos virtuais de aprendizagem.

É necessário fazer com que as limitações físicas em um espaço educacional confrontem com as desigualdades de pensamento ainda existentes em nossa atual sociedade, buscando sempre nossas metodologias de ensino interativas que reconheçam diversas ações para um novo aprendizado, em que o aluno é construído por inteiro, em seus aspectos mais amplos, fixados nos pressupostos da democracia, da igualdade de direitos e da dignidade da pessoa humana.

É grande a escassez de estudos acerca da inserção do aluno com necessidades educativas especiais nesta área de pesquisa, sendo difícil encontrar quais as instituições de ensino (infantil, fundamental, médio e superior) que acompanham essa demanda.

7.1. RESULTADOS OBTIDOS

Os objetivos propostos desta pesquisa foram atendidos?

Percebeu-se que os processos de interação social acontecem de maneira crescente, conforme descrito por Vygotsky (2003), esse processo inicia-se na interação social direcionando para a interação intrapessoal, de maneira que cada aluno tem o seu tempo e forma de aprendizagem.

As ações mediadoras nos cursos subdivididas em várias atividades revelaram um alto índice de eficiência no trabalho com sujeitos com deficiências visuais. Assim como os instrumentos que também revelaram eficácia no apoio do processo da construção do conhecimento. A pergunta norteadora proposta a esta pesquisa foi:

- O modelo proposto de atividades online para deficientes visuais atende às necessidades educativas especiais de estudantes cegos em ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs)?

A resposta é sim. Ao propor um modelo de curso de aprendizagem à distância, para o contexto da educação, possibilitando atividades virtuais para pessoas com deficiências sensoriais, particularmente os cegos, foi observado que os processos que envolvem tecnologias assistivas satisfazem os seguintes critérios:

- Os projetos de cursos online devem estar alinhados com a prática de ensino;
- Os cursos propostos devem estar relacionados com a ideia de interação e cooperação em grupo como apoio na construção do conhecimento;
- As funcionalidades do ambiente online devem estar aptas para dar suporte aos alunos;
- As ferramentas de comunicação online síncrona e assíncrona são essenciais, pois ajudam a construir o ambiente favorável a produção de conhecimento.

Diante do exposto, concluímos que o modelo proposto de atividades online para deficientes visuais foi bem-sucedido, isto foi verificado na aplicação do modelo proposto na realização de quatro cursos de EAD para pessoas especiais (cegos).

O aproveitamento do público-alvo (deficientes visuais) nos quatro cursos foi satisfatório, tendo em vista que a maioria aprovou a avaliação realizada. A contribuição do modelo é um modelo de atividade acessível para construção de cursos de educação à distância para deficientes visuais.

O Eduquito, ferramenta computacional e educacional utilizada para aplicar as etapas do modelo proposto, revelou-se um ambiente adequado, pois os recursos utilizados e disponíveis facilitaram o acesso, a comunicação e a interação entre os discentes e docentes.

7.2. CONTRIBUIÇÕES

A construção de cursos de EAD para pessoas deficientes visuais em ambientes virtuais de aprendizagem leva à reflexão de que não pode ser visto como problema tecnológico e sim como pedagógico, os professores devem ser mais atuantes, particularmente, no contexto da

comunicação online síncrona, já que as pessoas especiais (deficientes visuais) precisam muito se comunicar. Portanto, é preciso construir estratégias de mediação pedagógica que respondam aos desafios existentes e garantir o acesso, a permanência e a interação dos deficientes visuais.

A presente pesquisa contribuiu no tocante à educação, para o fato de que todos os seres humanos são iguais, não é necessário tratar as pessoas cegas como diferentes pelo fato deles não conseguirem enxergar. Afinal de contas, estas pessoas anseiam por um aprendizado, construir coisas novas e poder aumentar a sua comunicação.

O modelo proposto destaca-se entre os modelos já existentes principalmente pela acessibilidade desde o ambiente virtual de aprendizagem, passando pelo material didático digital, na comunicação online síncrona e no docente. É importante destacar também a ênfase na empatia, na preocupação com detalhes em relação ao bem-estar do aluno, e com a qualidade, desde o material didático até o relacionamento entre alunos/alunos e tutor/alunos; tais dados, somados às propostas existentes, contribuem para a plena inclusão e para um aproveitamento considerável em relação à aprendizagem, constituindo-se um avanço para os cursos de educação a distância deste público-alvo tão pouco explorado.

7.3. TRABALHOS FUTUROS

No contexto da construção deste novo modelo, sugerem-se alguns possíveis trabalhos, no intuito de dar continuidade a esta pesquisa:

- Ampliar as pesquisas, não apenas com as pessoas com cegueira, mas também com outras pessoas com necessidades educativas especiais: a surdez, a surdocegueira e as motoras, a fim de viabilizar o modelo de seis etapas para diversos participantes;

- Desenvolver ou adaptar ferramentas que auxiliem ainda mais no processo de ensino e aprendizagem por meio do modelo de seis etapas;

- Possibilitar comando de voz adaptando ferramentas já existentes para facilitar o acesso de deficientes visuais ao conhecimento e comunicação;

- Ampliar as pesquisas sobre a visualização do conhecimento veiculado por imagens, a fim de eliminar as barreiras digitais enfrentadas pela ausência da visão, assim favorecer o acesso ao mundo visual para aquelas pessoas que não enxergam, assim, proporcionando inclusão e facilidade de acesso igualitário a todo o material didático que é disponibilizado para pessoas com ou sem deficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, R; NOHARA, J.J. **Monografia no curso de administração: guia completo de conteúdo e forma: incluem normas atualizadas da ABNT, TCC, TGI, Trabalho de estágio, MBA, dissertações, teses.** 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2007.

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática.** São Paulo: Nobel, 2002.

ALONSO, F.; MANRIQUE, D.; VIÑES, J. M. **A moderate constructivist e-learning instructional model evaluated on computer specialists.** Computers and Education, v. 53, n. 1, p: 57-65, 2009. Disponível em: <www.eric.ed.gov>. Acesso em: 8 jun. 2013.

AMARO; Deigles Giacomelli. **Educação Inclusiva: Aprendizagem e Cotidiano.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

ARENHARDT, D. L.; FRANCHI, T. S.; COSTA, V. M. F.; GROHMANN, M. Z. (2017). **Acessibilidade digital: Uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil.** *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 25(33). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14507/epaa.25.2639>> Acesso em: 25/04/2018.

ASSISTIVA. **Assistiva: Tecnologia e Educação.** Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9241-151.** Comissão de Estudo Especial de Ergonomia da Interação Humana.Sistema. 2011.

_____.**ABNT NBR 27001.** Tecnologia da Informação. Técnicas de Segurança. Sistemas de gestão de segurança da informação. Requisitos. 2006.

_____.**ABNT NBR 27002.** Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Código de prática para gestão da segurança de informações. 2005.

AZEVEDO, T. C.A.M; BITTENCOURT, R,M. **Reflexões sobre o Planejamento Pedagógico de um curso de extensão universitária na modalidade a distância.** IN: Módulo 3 do curso de Capacitação de EAD. UNESP. São Paulo, 2002.

AZEVEDO. T.C.A.M.; BITTENCOURT, R.M. Curso de Educação a Distância (EAD) **Metodologias e Ferramentas.** COBENGE 2003. Disponível em:

<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/EAD546.pdf>. Acesso em: set. 2013.

BARROS, Euriam. **Entendendo os Conceitos de Backup, restore e recuperação de desastres**. Editora Ciência Moderna. 2007.

BARWALDT. **Ferramenta com recurso de voz: uma proposta para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2008. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

BEHAR, P. A. et al. **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed. 2009.

BERSCH, R; SCHIRMER, C. **A Tecnologia assistiva no processo educacional**. In: Ensaios pedagógicos: Construindo escolas inclusivas. Brasília: MEC/SEESP. 2005.

BERSCH, R; TONOLLI, José. **Introdução ao Conceito de Tecnologia Assistiva (2006)**. Disponível em <http://cedionline.com.br>. Acessado em 8 de abril de 2012.

BORGES, José Antônio dos. **Do Braille ao Dosvox – Diferenças nas vidas dos cegos brasileiros**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Imprensa Oficial, 1988.

_____. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)**. ProInfo. Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007.

_____. **Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República**. Comitê de Ajudas Técnicas (CAT). Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989**.

_____. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. UNESCO. Salamanca/Espanha. 1994.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999.**

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Lei nº 10.048, de 08 de novembro de 2000.**

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.**

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004.**

_____. Ministério de Ciência e Tecnologia. Chamada pública MCT/FINEP/Ação Transversal. Tecnologias assistivas. **Seleção pública de propostas para apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias assistivas para inclusão social de pessoas portadoras de deficiência e de idosos.** Brasília, setembro 2005.

_____. SERPRO. **Acessibilidade na Web.** Brasília. 2006.

_____. INEP. **Censo Escolar**, 2006. Disponível em:
<<http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

_____. IBGE. **Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religiao_deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia_tab_pdf.shtm>. Acesso em: 26 nov. 2013.

_____. **Conferência Mundial sobre as Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade.** UNESCO. Genebra, 2008.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico.** Brasília: MP/SLTI, 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br>. Acesso em: 26 abr. 2018.

CABERO, J. **Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza.** Eduweb. Venuzula. 2005.

CARNEIRO, Mara Lúcia Fernandez. **Groupware e os ambientes para ead. Informática na educação.** Teoria e Prática. Porto Alegre. Vol.5. n.2. 2005.

CARUSO, C. A.A; STEFFEN, F. D. **Segurança em Informática e Informações.** Editora SENAC São Paulo. 2006.

COLL, C; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual – Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____. **Psicología de la educación virtual: Aprender y enseñar con las Tecnologías de La Información y La Comunicación.** Madrid: Morata, S. L. 2008.

COLLIS, Jill, HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração – um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORDENONSI, Andre Zanki; BERNARDI, Giliane. Ambientes virtuais de ensino-aprendizagem e objetos educacionais: o diálogo mediado por tecnologias na educação superior. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 253-274, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/viewFile/13134/8530>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

CORRÊA, N.M. **Exclusão social e subjetividade: um estudo sobre a relação deficiência visual e trabalho no contexto da globalização.** In: IV Congresso Internacional de Educação, 2005, São Leopoldo (RS). A educação nas fronteiras do humano. São Leopoldo: UNISINOS, 2005. p. 1-15. v. 1.

COSTA, E. M. M. **Redes de Petri e Aplicações aos Sistemas a Eventos Discretos.** Editora Unibahia: Lauro de Freitas. 2011.

COSTA, Paloma. **Acessibilidade digital para cegos.** Uma metodologia para criação de materiais acessíveis. 2009. 96 f. Trabalho de conclusão (Curso de Computação Licenciatura)- Centro Universitário La Salle, Canoas, 2009.

DIAS, C. **Usabilidade na Web – Criando portais mais acessíveis.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

DIAS, Cintia Aparecida. **A participação da família no processo de reabilitação da pessoa com deficiência visual.** Trabalho de Conclusão de Curso em Serviço Social. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.78p. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Ssocial284593.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2017.

DIAS, C. **Usabilidade na Web - Criando portais acessíveis. Rio de Janeiro.** Alta Books. 312 p. 2003.

DIAS, P. **Hipermedia e media do conhecimento: Representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na web.** Revista Portuguesa de Educação, v.13, n. 001. Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2003.

DÍAZ, F.; et al. **Educação Inclusiva, Deficiência e Contexto Social: questões contemporâneas.** Salvador: EDUFBA, 2009.

FAERBER, R. **Groupements, processus pédagogiques et quelques contraintes liés à un environnement virtuel d'apprentissage.** Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Stransbourg. 2003.

FERNANDES, C. **Indagações sobre currículo: currículo e avaliação.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. 2007.

FERNANDES, R. R, DOMINGUEZ, A. H. **Projeto Piloto de um Curso em Educação à Distância para Pessoas Especiais (Cegos).** Prêmio de Excelência Acadêmica. Congresso Acadêmico da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. 2013.

FERNANDES, R. R, DOMINGUEZ, A. H. **Um Modelo de Atividades no Contexto de Cursos de Educação a Distância para Deficientes Visuais.** RENOTE – Novas Tecnologias na Educação. Rio Grande do Sul. V. 11. N.1. 2013.

FERNANDES, R. R, DOMINGUEZ, A. H. **Um Modelo de Curso de Educação a Distância para pessoas especiais (Cegos).** XII ERBASE. Junho de 2013.

FERNANDES, R. R. **Aspectos do Modelo de Gestão na Segurança de Dados Adotado no Instituto de Tecnologia em Informática e Informação do Estado de Alagoas – ITEC.** Maceió, 2011. Monografia de Especialização - Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação, Universidade Gama Filho.

FERREIRA BISPO, Carlos; BATISTA CASTANHEIRA, Luiz; MELO SOUZA FILHO, Osvaldo. **Introdução à Lógica Matemática.** 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

FIALHO, Jr., Mozart. **Guia Essencial do Backup.** Universo dos Livros Editora LTDA. 2007.

FIGUEIRA, Álvaro; FIGUEIRA, Carmem. **Moodle – Criação e gestão de cursos online**. 2. ed. Lisboa: FCA. 2009.

FILHO, Antonio Gerard T. S. SANTOS, Gabriele M. S. A ampliação da percepção da interface para pessoas com deficiência visual através de recursos em smartphones: Uma perspectiva do design da informação sobre a acessibilidade digital. In: **ANAIS DO 7º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO**. Vol.2. São Paulo: Blucher, 2015. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-ampliao-da-percepo-da-interface-para-pessoas-com-deficincia-visual-atravs-de-recursos-em-smartphones-uma-perspectiva-do-design-da-informao-sobre-a-acessibilidade-digital-20303>> Acesso em 20 abr. 18.

FIORIN, J. L. **Interdiscursividade e Intertextualidade**. IN: BRAIT, B. (org.). Bakhtin outros conceitos-chave. São Paulo: Contexto, 2006, p.161-193.

FRANCÊS, C. R. L. **Introdução às Redes de Petri** - Laboratório de Computação Aplicada – LACA - Universidade Federal do Pará – UFPA. Agosto 2003.
http://www.dca.ufrn.br/~affonso/DCA0409/pdf/redes_de_petri.pdf Acesso em: 25 jan. 2015.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

_____, P. **Pedagogia da autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa**. 51.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

_____, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FUKS, H. **Aprendizagem e Trabalho Cooperativo no Ambiente Aulanet**. Revista brasileira de Informática na Educação. Florianópolis. pp. 53-73.2000.

GARRISON, D. R. & ANDERSON, T. (2005). **El e-learning en el siglo XXI. Investigación y práctica**. Barcelona: Octaedro.

GARRISON, D. R., ANDERSON, T., & ARCHER, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education model. **The Internet and Higher Education**, (2-3), 87-105. Disponível em: <<http://sciserv.ub.unibielefeld.de/elsevier/10967516/>> Acesso em 14 dez. 2015.

GLAT, R.; MACHADO, K.; BRAUN, P. **Inclusão Escolar (2006)**. Disponível em: <http://www.eduinclusivapesq-uerj.pro.br/livros_artigos/pdf/anais_pestalozzi.pdf> Acesso em: 28 dez. 2013.

GOULART, Nathalia. Parece Facebook, mas não é: são as redes educativas. **Revista Veja Online**, 01 set. 2012. Disponível em: Acesso em: < <http://veja.abril.com.br/educacao/parece-facebook-mas-nao-e-sao-as-redes-educativas/>> Acesso em: 24 mai. 2016.

HEGARTY, S. O apoio centrado na escola: novas oportunidades e novos desafios. In: RODRIGUES, D. **Educação e diferença: valores e práticas para uma educação inclusiva**, p.79-91. Porto: Porto Editora. 2001.

HENRI, F; BASQUE, J. **Conception d'activités d'apprentissage collaboratif en monde virtuel**. In C. Deaudelin & T. Nault (Eds.), Collaborer pour apprendre et faire apprendre (pp. 29-52). Saint- Foy : PUQ. 2003.

HUMMEL, E.I. **A formação de professores para o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais em classe comum**. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Londrina. Londrina. 2007.

ISAAC. **Anais de 9 -11 de setembro**. Acesso 21 de julho de 2012.

JACOMINO. Thiago Marques Zanon. ZANON. Andressa Teixeira Pedrosa. **Inclusão escolar para cegos através de ferramentas de acessibilidade**. Volume 4. Espírito Santo. 2015.

LITTO F. M.; FORMIGA M. **Educação a Distância: o estado da arte**. ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância Pearson – Prentice Hall, 2009.

LOCIKS, Júlio. **Raciocínio Lógico e Matemático**. 8.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

MACIEL, I. **Educação à distância. Ambientes virtuais: construindo significados**. Disponível em <<http://www.senac.com.br/informativo/BTS/283/boltec283e.htm>>. Acesso em: 20 ago.2008.

MANTOAN, M. T. **A integração de pessoas com deficiência**. São Paulo: Memmon. 2002.

MARCOTTE, J-F. (2003). **Communautés virtuelles et sociabilité en réseaux: pour une redéfinition du lien social dans les environnements virtuels**. *Espirit Critic*, 5 (4).
<http://vcampus.univ-perp.fr/espritcritique/0504/esp0504article04.html>

MARICATO, Deise Trindade. **Edmodo e suas potencialidades na educação como ambiente virtual de aprendizagem**. Porto Alegre, 2010. Disponível em:
<https://www.academia.edu/3571733/EDMODO_E_SUAS_POTENCIALIDADES_NA_EDUCA%C3%87%C3%83O_COMO_AMBIENTE_VIRTUAL_DE_APRENDIZAGEM>
Acesso em 24/06/2016.

MARQUES, Heloisa et al. Percepção de professores e gestores de educação sobre a inclusão de crianças com deficiência visual. **Revista Salusvita**, Bauru, v. 36, n. 1, p. 7-21, 2017. Disponível em:
<https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v36_n1_2017_art_01.pdf> Acesso em: 28 jan. 2018.

MARTINS, L.A.R. **A formação de professores numa perspectiva inclusiva**. Marília. ABPEE. 2006.

MARTINS, Márcia da silva. **Lógica – Uma abordagem Introdutória**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

MARTINS, Patricia de Souza. **A aplicação de um ambiente virtual de aprendizagem no contexto do nível médio de ensino: a plataforma e-Proinfo em uso**. Dissertação de Mestrado, Programa Interdisciplinar de Lingüística Aplicada, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:
<http://www.lingnet.pro.br/media/dissertacoes/cristina/MARTINS.pdf>> Acesso em: 24 mai. 2016.

MEIRINHOS, M; OSÓRIO, A. **Modelos de Aprendizagem em Ambientes Virtuais (2007)**. Disponível em
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/399/1/Comuni_Modelos_M_O.pdf>. Acesso em: 05/03/2013.

MENEGOTTO, Daniela Brun. **Prática pedagógica online, os processos de ensinar e de aprender utilizando o AVA UNISINOS**. São Leopoldo. Dissertação de Mestrado. UNISINOS. 2006.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância - Uma Visão Integrada**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MORAIS, José Luiz de. **Matemática e Lógica para Concursos**. 1.ed.São Paulo: Saraiva, 2012.

MORAIS, Nídia Salomé; CABRITA, Isabel. **B-Learning: impacto no desenvolvimento de competências no ensino superior politécnico**. *Tékhné: Revista de Estudos Politécnicos*, Portugal, v. , n. 9, p.1-31, 2008. Disponível em: <www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n9/n9a10.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2012.

MORGADO, Augusto C.; CÉSAR, Benjamin. **Raciocínio Lógico-Quantitativo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

MÜLLER, Felipe Martins. et. al. **Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador na Perspectiva da Investigação-ação**. Projeto de Pesquisa, FAPERGS, Santa Maria, RS, 2000.

MURPHY, E. **Recognising and promoting collaboration in an online asynchronous discussion**. *British Journal of Educational Technology*, 35 (4), 421-431. 2004.

NIELSEN, J; LORANGER, H. **Usabilidade na Web – Projetando websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, C. C; COSTA, J. W; MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem**. In: COSTA, J. W; OLIVEIRA, M. A. M. (orgs.) *Novas linguagens e novas tecnologias: Educação e sociabilidade*. Petrópolis: Vozes, 2004.

PACHECO, R. V.; COSTAS, F. A. T. **O processo de inclusão de acadêmicos com necessidades educacionais especiais na Universidade Federal de Santa Maria**. *Rev. Educ. Espec.*, Santa Maria, n. 27, 2005. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2006/01/r12.htm>. Acesso em: 22 fev. 2017.

PÁDUA, C. I. P. S. **Especificação de Requisitos de Usabilidade: Engenharia de Usabilidade (2009)**. Disponível em <<http://www.dcc.ufmg.br>> Acesso em 10 de dezembro de 2013.

PAES, Rui Santos. **Raciocínio Lógico – Questões com Gabaritos Comentados**. 2.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

PALANGE, I. Os métodos de preparação de material para cursos on-line. In: LITTO F. M.; FORMIGA M. (Org.) **Educação a Distância: o estado da arte**. ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância Pearson – Prentice Hall, 2009.

PASSERINO, L; SANTAROSA, L. **Edukito: proporcionado a inclusão digital de pessoas com necessidade educacionais especiais**. TISE 2003. Santiago, Chile. 2003.

PEREIRA, A. C. **AVA: Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. 1ª São Paulo: Ciência Moderna, 232 p. 2007.

PINTO, Sergio Crespo C. S. ; SCHLEMMER, Eliane; SANTOS, Cássia T. dos; PÉREZ, Claudia C.; RHEINHEIMER, Letícia Rafaela. **AVA: Um Ambiente Virtual Baseado em Comunidades**. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 2002, São Leopoldo. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2002. v. 1. p. 33. Disponível em:< http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/ava/162-369-1-PB.pdf> Acesso em: 24 mai.2016.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?**. Rio de Janeiro, José Olympio, 2002.

POZO, Juan Inagcio. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. Disponível em <www.diretoriobarretos.pro.br/patio_online2.htm> Acesso em 12 de maio de 2013.

PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A. **Educação a distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica**. In: MORAES, M. C. Educação a distância: fundamentos e práticas. Campinas: Unicamp/NIED, 2002.

QUEIROZ, M. A. **Acessibilidade Brasil. O que é acessibilidade?** 2008. Disponível em <<http://www.acessibilidadebrasil.org.br/index.php?itemid=45>> Acesso em 28 de dezembro. 2013.

REZENDE, A. L. A. **Do Ábaco ao easy: Mediando novas formas de aprendizado do deficiente visual**. Centro de Pós-Graduação e Pesquisa Visconde de Cairu (Ceppev) - Mestrado Interdisciplinar Em Modelagem Computacional, Salvador-BA. 2011. 2005.

RODRIGUES, Armindo J. **Contextos de Aprendizagem e Integração/Inclusão de Alunos com Necessidade Educativas Especiais**. Educação Especial. Do querer ao fazer. Editora Avercamp. 2008.

RODRIGUES, D. Introdução. Em David Rodrigues (Org.). **Educação e Diferença -Valores e Práticas para uma Educação inclusiva**. Porto: Porto Editora. 2001.

ROURKE, L., ANDERSON, T., GARRISON, R., & ARCHER, W. (2001). **Assessing Social Presence in Asynchronous Text -based, Computer Conferencing.**

<http://communitiesofinquiry.com/documents/socialpresenceMay8.pdf>

SALMON, G. **E-actividades. El factor clave para una formación en línea activa.**

Barcelona: Editorial UOC. 2004.

SALMON, G. **E-actividades: El factor clave para una formación en línea activa, Colección Educación y Sociedad Red.** Barcelona, editora UOC. 2004.

SALMON, G. **E-tivities: The Key to Active Online Learning.** London: Kogan Page. 2002.

SALMON, G. **E-Moderating. The Key to Teaching and Learning Online.** London: Kogan Page. 2000.

SANCHO, Juana M; HERNÁNDEZ, Fernando. **Tecnologias para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

SANTAROSA, L.; BASSO, L. Eduquito: Virtual Environment for Digital Inclusion of People with Special Educational Needs. **Journal of Universal Computer Science**, v. 15, p. 1496-1507, 2009.

SANTAROSA, L.; CONFORTO, D.; BASSO, L. AVA inclusivo: validação da acessibilidade na perspectiva de interagentes com limitações visuais e auditivas. **SBIE 2009. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Florianópolis, SC. 2009.

SANTOS, Edméa Oliveira. **Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas.** In: Revista FAEBA, v.12, no. 18, 2003.

SANTOS, A. I. dos. **Web-based adults' courses: searching for the right pedagogy.** Revista de Educação a Distância, ago. 2002. Disponível em:

<<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>>. Acesso em: 28 julho de 2013.

SANTOS, Flavia. **Aceitação e o enfrentamento da cegueira na idade adulta.** São Carlos: UFScar, 2004. Disponível em:

<<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3023/DissFDS.pdf?sequence>>.

Acesso em: 23 Jun. 2009.

SCHLÜNZEN, Elisa. **Tecnologia Assistiva: Projetos, Acessibilidade e Educação à Distância – Rompendo barreiras na formação de educadores.** Jundiaí: Paco Editorial. 2011.

SILVA, Wesley Pereira da. **Jogos digitais adaptados para estudantes com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas no Dosvox**. Brasília. 2017. 145 p. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23348/1/2017_WesleyPereiradaSilva.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2018.

SLOCZINSKI, Helena; SANTAROSA, Lucila. **Professores em serviços e suas contribuições cognitivas em processos mediados pela web**. IV Congresso Iberoamericano de Informática em La Educacion Especial. Madri-Es. 18 a 21 de dezembro de 2003.

SOARES S. S. K.; REICH S. T. S. O Material Didático da Educação a Distância. In: SERRA, Antônio R. C. e SILVA, João A. R. (Org.). **Por uma Educação sem Distância: recortes da realidade brasileira**, São Luís, Editora UEMA, 2008.

SOMASUNDARA, Alok Shrivastava. **Armazenamento e Gerenciamento de Informações**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SOUZA, C. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**. Cambridge. The MIT Press. 2005.

STRUCHINER, M e CARVALHO, M. A. P. **Um Ambiente Construtivista de Aprendizagem a Distância: Estudo da Interatividade, da Cooperação e da Autonomia em um Curso de Gestão Descentralizada de Recursos Humanos em Saúde**. Associação Brasileira de Educação a Distância. ABED. 2008.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação. Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. Editora Érica. 2012.

TAVARES, Romero. **Objetos de Aprendizagem: uma proposta da avaliação de aprendizagem**. SEED. Brasília. 2007.

VALENTINI, Carla Beatriz, SOARES, Eliana Maria Sacramento (orgs.). **Aprendizagem em Ambientes Virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários**. Caxias do Sul: EDUCS, 2005.

VAVASSORI, FABIANE B; RAABE, ANDRÉ L. A. **Organização de atividades de aprendizagem utilizando ambientes virtuais: um estudo de caso**. In *Educação Online*. Edições Loyola. São Paulo, 2003.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA-NUNES, Elton. Audiodescrição didática. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, SC, 2016.

VIGOTSKY, L.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 8. ed. Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone. 2003.

WCAG, **Web Content Accessibility Guidelines**. Dezembro 2008. Disponível em <www.w3c.org/TR/WCAG20> Acesso em 10 de dezembro de 2013.

ZUNICA, Rafael Romero. **I Jornada sobre comunicación e aumentativa y alternativa**. 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Estudo de caso 1: Curso 1

Curso de Introdução ao Raciocínio Lógico

Prof. Ronaldo Fernandes
ronaldosmo@hotmail.com

Introdução ao Raciocínio Lógico

1. Proposição

A proposição é uma sentença declarativa que pode ser verdadeiro ou falso, denominado *valor-verdade*.

Os valores lógicos são **verdade** se a proposição for verdadeira, e **falsidade** se a proposição for falsa, abreviadas pelas letras maiúsculas **V** e **F**.

Exemplo de sentença declarativa:

- a) Corinthians é o campeão da Copa Libertadores da América. (V)
- b) Maceió é a capital de Sergipe. (F)
- c) Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil. (V)

Exemplo de sentença não declarativa:

- a) Pela mãe do guarda!
- b) Cacilda, minha Santa Joaquina!
- c) Olá, tudo bem?

As expressões interrogativas, imperativas e exclamativas não são sentenças declarativas, pois é impossível estabelecer um valor-verdade.

1.1. Princípios da Lógica Matemática

A lógica matemática fundamenta de três princípios básicos. Esses princípios são a base para todo o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

- **Princípio da não contradição**

Uma proposição não poderá ser ao mesmo tempo verdadeira e falsa.

- **Princípio do terceiro excluído**

Toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, não existindo um terceiro valor.

- **Princípio da identidade:**

Todo objeto é idêntico a si mesmo. Ou seja, se o enunciado for verdadeiro, então assume verdade.

1.2. Proposição simples e composta

As proposições são representadas pelo alfabeto latino: a, b, c,..., z. Entretanto, habitualmente as letras mais utilizadas são: p, q, r... Essas letras são denominadas *letras proposicionais*.

Proposição simples ou atômica

A proposição simples ou proposição atômica é formada por apenas uma proposição. Sendo representadas por letras latinas minúsculas.

Exemplo da proposição simples:

- a) João é careca.
- b) Pedro é estudante.

Proposição composta ou molecular

A proposição composta ou molecular é formada pela combinação de duas ou mais proposições simples. Sendo representadas por letras latinas maiúsculas.

Exemplo da proposição composta:

- a) Ana é professora **e** Ronaldo é analista de sistemas.
- b) Beatriz é estudante **ou** Renata é médica.
- c) **Se** Manoel foi ao jogo, **então** Joaquina foi ao supermercado.
- d) João vai ao clube, **se e somente se**, o dia estiver ensolarado.

1.3. Conectivos lógicos

Na lógica matemática, os símbolos utilizados para ligar ou simplesmente negar proposições, são denominados *conectivos lógicos*.

Os conectivos lógicos substituirão simbolicamente as expressões: “*não*”; “*e*”; “*ou*”; “*ou... ou*”; “*se... então*”; “*se e somente se*”.

2. Classificação dos conectivos

Os conectivos são símbolos utilizados para ligar proposições, assim formando novas proposições. Os conectivos são classificados em unário e binário. A negação é um conectivo unário, enquanto, a conjunção, disjunção, condicional e bicondicional são conectivos binários.

2.1. Negação

A negação não liga duas proposições. Sua função é apenas negar a proposição que o precede.

O símbolo utilizado para esse conectivo é o “ \sim ”, colocado antes da letra que traduz a proposição. Simbolicamente, a negação de p indica-se com a notação “ $\sim p$ ”, que se lê: “não p ”.

Vejamos exemplo da negação:

- a) O sol é uma estrela
Sua representação simbólica: p
Onde: p representa “O sol é uma estrela” e $\sim p$ representa “O sol não é uma estrela”
- b) Carlos não é mecânico
Sua representação simbólica: $\sim c$
Onde: $\sim c$ representa “Carlos não é mecânico”.

Outras maneiras de representar a equivalência da negação: “Carlos não é mecânico”.
Conforme tabela abaixo:

Leitura	Descrição
Não é verdade que c	Não é verdade que Carlos é mecânico
É falso que c	É falso que Carlos é mecânico

2.2. Conjunção

A conjunção é o resultado da combinação de duas proposições ligadas pela letra “e” que será substituída pelo acento “ \wedge ”.

Simbolicamente, a conjunção das proposições indica-se com a notação: “ $p \wedge q$ ”, que se lê: “ p e q ”.

Vejamos exemplo da conjunção:

- a) Ana foi ao cinema e Ronaldo foi ao teatro.
Sua representação simbólica: $p \wedge q$.
Onde: p representa “Ana foi ao cinema” e q representa “Ronaldo foi ao teatro”.

2.3. Disjunção

A disjunção é o resultado da combinação de duas proposições ligadas pela palavra “ou”, que será substituída pela letra minúscula “v”.

Simbolicamente, a disjunção das proposições indica-se com a notação: “ $p \vee q$ ”, que se lê: “p ou q”.

Vejamos exemplos da disjunção:

a) Paula é engenheira ou Leda é arquiteta.

Sua representação simbólica: $p \vee l$.

Onde: p representa “Paula é engenheira” e l representa “Leda é arquiteta”.

b) Ronaldo é Analista de Sistemas ou Professor.

Sua representação simbólica: $a \vee p$.

Onde: a representa “Ronaldo é Analista de Sistemas” e p representa “Ronaldo é professor”.

Importante: Na disjunção, as duas proposições podem ser verdadeira.

2.4. Disjunção exclusiva

A disjunção exclusiva é o resultado da combinação de duas proposições ligadas pela palavra “ou exclusivo”, que será substituída pela letra minúscula sublinhada “ \underline{v} ”.

Simbolicamente, a disjunção exclusiva das proposições indica-se com a notação: “ $p \underline{\vee} q$ ”, que se lê: “ou p ou q”.

Vejamos exemplos da disjunção exclusiva:

a) Ou Antônio Carlos é professor ou Antônio Carlos é dentista.

Sua representação simbólica: $a \underline{\vee} b$

Onde: a representa “Antônio Carlos é professor” e b representa “Antônio Carlos é dentista”.

b) Ou João vai à praia ou Suzana vai ao teatro.

Sua representação simbólica: $j \underline{\vee} s$

Onde: j representa “João vai à praia” e s representa “Suzana vai ao teatro”.

Importante: Na disjunção exclusiva, ou a primeira ou a segunda proposição podem ser verdadeiras, mas ambas não.

2.5. Condicional

Duas proposições formam uma condicional quando for possível colocá-las na seguinte forma:

Se (proposição 1), então (proposição 2). Onde a proposição 1 é chamada de *antecedente*, a proposição 2 de *consequente*.

O símbolo utilizado para ligar as duas proposições de uma condicional é a seta para a direita, representada por “->”. No editor de texto é possível desenhá-la digitando: traço, maior que.

Simbolicamente, a condicional das proposições indica-se com a notação: “ $p \rightarrow q$ ”, que se lê: “se p então q ”.

Vejamos exemplos da condicional:

- a) Se Paula é espanhola, então Leda é brasileira.
Sua representação simbólica: $p \rightarrow l$
Onde: p representa “Paula é espanhola” e l representa “Leda é brasileira”
- b) Se chover, então faz frio.
Sua representação simbólica: $c \rightarrow f$
Onde: c representa “Chover” e f representa “faz frio”.

A condicional também é chamada de símbolo de implicação.

Lembre-se: Uma condição suficiente gera um resultado necessário.

Exemplos das igualdades.

Se Fernanda for à praia, então Ronaldo vai ao cinema.

Fernanda ir a praia é condição suficiente para Ronaldo ir ao cinema.

Ronaldo ir ao cinema é condição necessária para Fernanda ir à praia.

Outras maneiras de representar a equivalência da condicional: “*Se chover, faz frio*”.
Conforme tabela abaixo:

Leitura	Descrição
Se C, F	Se chove, faz frio
F, se C	Faz frio, se chove
Quando C, F	Quando chove, faz frio
C implica F	Chover implica fazer frio
C é condição suficiente para F	Chover é condição suficiente para fazer frio
F é condição necessária para C	Fazer frio é condição necessária para chover
C somente se F	Chove somente se faz frio
Todo C é F	Toda vez que chove, faz frio

2.6. Bicondicional

Toda proposição composta, formada por duas proposições, que pode ser colocada na forma:

(proposição 1) se e somente se (proposição 2)

O símbolo utilizado para esse conectivo é a seta horizontal esquerda-direita. Sendo representada por: “ \leftrightarrow ”. Simbolicamente, a bicondicional das proposições indica-se com a notação: “ $p \leftrightarrow q$ ”, que se lê: “p se e somente se q”.

Uma bicondicional é a conjunção de duas condicionais, ou seja, “*p se e somente se q*” equivale à proposição “*se p então q*” e “*se q então p*”. Ou seja, “ $p \leftrightarrow q$ ” é a mesma coisa que “ $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ ”.

No documento do Word é possível desenhá-las digitando: menor que, traço, maior que.

Vejamos exemplo da bicondicional:

a) Tiago fica feliz, se e somente se, Daniela sorri.

Sua representação simbólica: $t \leftrightarrow d$

Onde: t representa “Tiago fica feliz” e d representa “Daniela sorri”.

Outras maneiras de representar a equivalência da bicondicional: “*p se e somente se q*”.
Conforme tabela abaixo:

P se e só se Q
p é condição necessária e suficiente para q
q é condição necessária e suficiente para p
P é condição suficiente para Q e Q é condição suficiente para P
Q é condição necessária para P e P é condição necessária para Q
Se P então Q e se Q então P
P somente se Q e Q somente se P
Todo P é Q e todo Q é P
Todo P é Q e reciprocamente.

Curso1: listas de exercícios

Lista1: Negação e Conjunção

- 1) Sejam as proposições p : está frio e q : está chovendo. Traduzindo para a linguagem corrente as seguintes proposições:
- a) $\sim p$.
 - b) $\sim q$.
 - c) $p \wedge q$.
 - d) $\sim p \wedge \sim q$.
 - e) $p \wedge \sim q$.
- 2) Sejam as proposições p : Jorge é rico e q : Carla feliz. Traduzindo para linguagem simbólica as seguintes proposições:
- a) Jorge é rico e Carla é feliz.
 - b) Não é verdade que Jorge é rico e Carla é feliz.
 - c) Jorge não é rico e Carla não é feliz.
 - d) É falso que Carla é feliz e Jorge é rico.
 - e) Carla é feliz e Jorge é rico.

Lista2: Disjunção e Disjunção Exclusiva

- 1) Sejam as proposições p : Antônio é matemático e q : Antônio é físico. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:
- a) $p \vee q$.
 - b) $p \underline{\vee} q$.
 - c) $q \vee \sim p$.
 - d) $\sim p \vee q$.
 - e) $q \underline{\vee} p$.
- 2) Sejam as proposições p : Carla é médica e q : Carla é professora. Traduzir para linguagem simbólica as seguintes proposições:
- a) Ou Carla é médica ou Carla é professora.
 - b) Carla é médica ou professora.
 - c) Carla é professora ou Carla é médica.
 - d) Carla não é médica ou Carla é professora.
 - e) Ou Carla é professora ou médica.

Lista3: Condicional

- 1) Sejam as proposições f: Fernanda é inteligente e m: Maria é um gênio. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:
 - a) $f \rightarrow m$.
 - b) $f \rightarrow \sim m$.
 - c) $m \rightarrow f$.
 - d) $\sim m \rightarrow f$.
 - e) $\sim f \rightarrow \sim m$.

- 2) Sejam as proposições a: Antônio é argentino e b: Beatriz é brasileira. Traduzir para linguagem simbólica as seguintes proposições:
 - a) Se Antônio é argentino, então Beatriz é brasileira.
 - b) Se Beatriz não é brasileira, então Antônio é argentino.
 - c) Se Antônio não é argentino, então Beatriz não é brasileira.
 - d) Se Beatriz é brasileira, então Antônio é argentino.
 - e) Antônio ser argentino implica em Beatriz ser brasileira.

Lista4: Bicondicional

- 1) Sejam as proposições p: João será aprovado e q: João estudar. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:
- a) $p \leftrightarrow q$.
 - b) $q \leftrightarrow p$.
 - c) $p \leftrightarrow \sim q$.
 - d) $\sim p \leftrightarrow \sim q$.
 - e) $\sim q \leftrightarrow p$.
- 2) Sejam as proposições j: Joana é elegante e k: Kelly é educada. Traduzir para linguagem simbólica as seguintes proposições:
- a) Joana é elegante se, e somente se, Kelly for educada.
 - b) Joana não é elegante se, e somente se, Kelly não for educada.
 - c) Kelly ser educada é condição necessária e suficiente para Joana ser elegante.
 - d) Joana é elegante se, e somente se, Kelly não for educada.
 - e) Joana ser elegante é condição necessária e suficiente para Kelly ser educada.

Curso 1: Avaliação

1) Sejam as proposições p : Está frio e q : Está chovendo. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:

- a) $\sim p$.
- b) $p \wedge q$.
- c) $p \vee q$.
- d) $q \leftrightarrow p$.
- e) $p \rightarrow \sim q$.
- f) $p \vee \sim q$.
- g) $\sim p \wedge \sim q$.
- h) $p \leftrightarrow \sim q$.
- i) $p \wedge \sim q \rightarrow p$.

2) Sejam as proposições p : Jorge é rico e q : Carla é feliz. Traduzir para a linguagem corrente as seguintes proposições:

- a) $q \rightarrow p$.
- b) $p \vee \sim q$.
- c) $q \leftrightarrow \sim p$.
- d) $\sim p \rightarrow q$.
- e) $\sim p \wedge q \rightarrow p$.

3) Sejam as proposições p : Claudio fala inglês e q : Claudio fala alemão. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:

- a) $p \vee q$.
- b) $p \wedge q$.
- c) $p \wedge \sim q$.
- d) $\sim p \wedge \sim q$.

e) $\sim(\sim p \wedge \sim q)$.

4) Sejam as proposições p: João é gaúcho e q: Jaime é paulista. Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:

a) $\sim(p \wedge \sim q)$.

b) $\sim(\sim p \vee \sim q)$.

c) $p \rightarrow \sim q$.

d) $\sim p \leftrightarrow \sim q$.

e) $\sim(\sim q \rightarrow p)$.

5) Sejam as proposições p: Marcos é alto e q: Marcos é elegante. Traduzir para a linguagem simbólica as seguintes proposições:

a) Marcos é alto e elegante.

b) Marcos é alto, mas não elegante.

c) Não é verdade que Marcos é baixo ou elegante.

d) Marcos não é nem alto e nem elegante.

e) Marcos é alto ou é baixo e elegante.

f) É falso que Marcos é baixo ou que não é elegante.

6) Sejam as proposições p: Suely é rica e q: Suely é feliz. Traduzir para a linguagem simbólica as seguintes proposições:

a) Suely é pobre, mas feliz.

b) Suely é rica ou infeliz.

c) Suely é pobre e infeliz.

d) Suely é pobre ou rica, mas é infeliz.

7) Sejam as proposições p: Carlos fala francês, q: Carlos fala inglês e r: Carlos fala alemão. Traduzir para a linguagem simbólica as seguintes proposições:

a) Carlos fala francês ou inglês, mas não fala alemão.

- b) Carlos fala francês e inglês, ou não fala francês e alemão.
- c) É falso que Carlos fala francês, mas que não fala alemão.
- d) É falso que Carlos fala inglês ou alemão, mas que não fala francês.

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.

FERREIRA BISPO, Carlos; BATISTA CASTANHEIRA, Luiz; MELO SOUZA FILHO, Osvaldo. **Introdução à Lógica Matemática**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LOCIKS, Júlio. **Raciocínio Lógico e Matemático**. 8.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

MARTINS, Márcia da silva. **Lógica – Uma abordagem Introdutória**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

APÊNDICE B – Estudo de caso 2: Curso 2

Curso de Construção da Tabela-Verdade

Prof. Ronaldo Fernandes

ronaldosmo@hotmail.com

1. Construção da tabela-verdade

Os valores lógicos são **verdade** se a proposição for verdadeira, e **falsidade** se a proposição for falsa, abreviadas pelas letras maiúsculas **V** e **F**. E as proposições serão representadas pelas letras latinas minúsculas.

Para determinar o valor-verdade da proposição é utilizado o instrumento denominado *tabela-verdade*, na qual figuram todas as possíveis combinações dos valores lógicos das proposições composta correspondente aos das proposições simples. A tabela-verdade permite demonstrar, verificar ou testar a validade de qualquer argumento.

O número de linhas da tabela-verdade depende do número de proposições simples. Para obtermos o número de linhas de uma tabela-verdade, basta usar a fórmula 2^n , ou seja, o número dois elevado a n . O número dois é uma base fixa, e o n o número de proposições simples envolvidas.

A proposição simples p terá 2^1 , ou seja, 2 elevado a 1. Totalizando duas linhas.

Segue demonstração da tabela abaixo:

	P
Linha 1	V
Linha 2	F

A proposição composta p e q terá 2^2 , ou seja, 2 elevado a 2. Totalizando quatro linhas.

Segue demonstração da tabela abaixo:

	p	q
Linha 1	V	V
Linha 2	V	F
Linha 3	F	V
Linha 4	F	F

1.1. Negação

A negação tem a função de apenas negar a proposição. Caso a sentença seja uma negativa, a negação da negativa se faz excluindo a palavra não. Ou seja, a dupla negação gera uma sentença positiva.

Segue abaixo a tabela-verdade da negação:

p	$\sim p$
V	F
F	V

Ou seja, pelas igualdades: $\sim V=F$. $\sim F=V$.

Vejamos exemplos da negação.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p é V, determinar o seu valor lógico das proposições abaixo:

a) p.

Sua representação: V.

Onde p é substituído pela letra V.

b) $\sim p$.

Sua representação: $\sim V=F$.

Onde p é substituído pela letra V. Logo, $\sim V$ é trocado pela sua igualdade. F.

1.2. Conjunção

Uma conjunção somente será verdadeira, se as duas proposições forem verdadeiras. Se uma das proposições for falsa, a conjunção é falsa.

Segue abaixo a tabela verdade da conjunção:

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Ou seja, pelas igualdades: $V \wedge V=V$. $V \wedge F=F$. $F \wedge V=F$. $F \wedge F=F$.

Veamos exemplos da conjunção.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o seu valor lógico (V ou F) da proposição abaixo:

a) $p \wedge q$.

Sua representação: $V \wedge F = F$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Cujo resultado é F .

b) $p \wedge \sim q$.

Sua representação: $V \wedge \sim F = V \wedge V = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Logo, $\sim F$ é trocado pela sua igualdade. V . Cujo resultado é V .

1.3. Disjunção

Uma disjunção somente será falsa, se as duas proposições forem ambas falsas. Nos demais casos, a disjunção será verdadeira.

Segue abaixo a tabela verdade da disjunção:

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Ou seja, pelas igualdades: $V \vee V = V$. $V \vee F = V$. $F \vee V = V$. $F \vee F = F$.

Veamos exemplos da disjunção.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o seu valor lógico (V ou F) da proposição abaixo:

c) $p \vee q$.

Sua representação: $V \vee F = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Cujo resultado é V .

d) $p \vee \sim q$.

Sua representação: $V \vee \sim F = V \vee V = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Logo, $\sim F$ é trocado pela sua igualdade. V . Cujo resultado é V .

1.4. Disjunção exclusiva

Uma disjunção exclusiva somente será verdadeira se houver uma proposição verdadeira e a outra falsa. Nos demais casos, a disjunção exclusiva será falsa.

Segue abaixo a tabela verdade da disjunção exclusiva:

p	q	$p \underline{\vee} q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Ou seja, pelas igualdades: $V \underline{\vee} V = F$. $V \underline{\vee} F = V$. $F \underline{\vee} V = V$. $F \underline{\vee} F = F$.

Vejam os exemplos da disjunção exclusiva.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o seu valor lógico (V ou F) da proposição abaixo:

a) $p \underline{\vee} q$.

Sua representação: $V \underline{\vee} F = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Cujo resultado é V .

b) $p \underline{\vee} \sim q$.

Sua representação: $V \underline{\vee} \sim F = V \underline{\vee} V = F$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Logo, $\sim F$ é trocado pela sua igualdade. V . Cujo resultado é F .

1.5. Condicional

Uma condicional somente será falsa quando a primeira parte for verdadeira e a segunda for falsa. Nos demais casos será verdadeira.

Segue abaixo a tabela-verdade da condicional:

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Ou seja, pelas igualdades: $V \rightarrow V = V$. $V \rightarrow F = F$. $F \rightarrow V = V$. $F \rightarrow F = V$.

Vejamos exemplos da condicional.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o seu valor lógico (V ou F) da proposição abaixo:

e) $p \rightarrow q$.

Sua representação: $V \rightarrow F = F$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F. Cujo resultado é F.

f) $p \rightarrow \sim q$.

Sua representação: $V \rightarrow \sim F = V \rightarrow V = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F. Logo, $\sim F$ é trocado pela sua igualdade. V. Cujo resultado é V.

1.6. Bicondicional

A bicondicional somente será verdadeira quando os valores lógicos das duas proposições forem iguais. Nos demais casos será falsa. Ou seja, quando o antecedente e o conseqüente forem ambos verdadeiros, ou ambos falsos.

Segue abaixo a tabela-verdade da bicondicional:

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Ou seja, pelas igualdades: $V \leftrightarrow V = V$. $V \leftrightarrow F = F$. $F \leftrightarrow V = F$. $F \leftrightarrow F = V$.

Vejam os exemplos da bicondicional.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o seu valor lógico (V ou F) da proposição abaixo:

g) $p \leftrightarrow q$.

Sua representação: $V \leftrightarrow F = F$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Cujo resultado é F .

h) $p \leftrightarrow \sim q$.

Sua representação: $V \leftrightarrow \sim F = V \leftrightarrow V = V$.

Onde p é substituído pela letra V e q é substituído pela letra F . Logo, $\sim F$ é trocado pela sua igualdade. V . Cujo resultado é V .

2. A prioridade dos conectivos lógicos:

As operações lógicas são resolvidas pela seguinte ordem de prioridade: parêntesis; negação; conjunção e disjunção; condicional; e bicondicional. Onde a resolução das questões começa da esquerda para direita obedecendo a sua prioridade.

O conectivo mais fraco é o til e o conectivo mais forte é a bicondicional.

Segue na tabela abaixo a ordem de prioridade:

Prioridade	Símbolo	Nome do símbolo
1º	()	Parêntesis
2º	~	Negação
3º	^ e v	Conjunção e Disjunção
4º	->	Condicional
5º	<->	Bicondicional

Ou seja, conforme a ordem de precedência abaixo:

Passo 1. Percorra a expressão da esquerda para a direita, executando as operações com parêntesis, na ordem em que aparecem.

Passo 2. Percorra a expressão da esquerda para a direita, executando as operações de negação, na ordem em que aparecem.

Passo 3. Percorra novamente a expressão, da esquerda para a direita, executando as operações de conjunção e disjunção, na ordem em que aparecem.

Passo 4. Percorra outra vez a expressão, da esquerda para a direita, executando desta vez as operações da condicional, na ordem em que aparecem.

Passo 5. Percorra uma última vez a expressão, da esquerda para a direita, executando as operações da bicondicional, na ordem em que aparecem.

Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o seu valor lógico (V ou F) das proposições abaixo:

i) $\sim(p \wedge q)$.

Primeira representação:

$$\sim(p \wedge q) =$$

$$\sim(V \wedge F) =$$

$$\sim F = V.$$

Segunda representação: $\sim(p \wedge q) = \sim(V \wedge F) = \sim F = V$.

j) $p \wedge \sim q \rightarrow p \vee q$.

Primeira representação:

$$p \wedge \sim q \rightarrow p \vee q =$$

$$V \wedge \sim F \rightarrow V \vee F =$$

$$V \wedge V \rightarrow V \vee F =$$

$$V \rightarrow V = V.$$

Segunda representação:

$$p \wedge \sim q \rightarrow p \vee q = V \wedge \sim F \rightarrow V \vee F = V \wedge V \rightarrow V \vee F = V \rightarrow V = V$$

Curso 2: Tabela-Verdade**Lista1: Negação e Conjunção**

3) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

f) $p \wedge q$.

g) p .

h) $\sim p$.

i) $p \wedge \sim q$.

j) q

k) $q \wedge p$.

l) $\sim p \wedge q$.

m) $\sim q$

n) $\sim q \wedge \sim p$.

Lista2: Disjunção

1) Determine o valor lógico das sentenças abaixo:

- a) $V \vee V =$
- b) $V \vee F =$
- c) $F \vee V =$
- d) $F \vee F =$

2) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F , determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

- a) $p \vee q$.
- b) $p \vee \sim q$.
- c) $q \vee p$.
- d) $\sim p \vee q$.
- e) $\sim q \vee \sim p$.

Lista3: Condicional

1) Determine o valor lógico das sentenças abaixo:

- a) $V \rightarrow V =$
- b) $V \rightarrow F =$
- c) $F \rightarrow V =$
- d) $F \rightarrow F =$

2) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

- a) $p \rightarrow q$.
- b) $p \rightarrow \sim q$.
- c) $q \rightarrow p$.
- d) $\sim p \rightarrow q$.
- e) $\sim q \rightarrow \sim p$.

Lista4: Bicondicional

1) Determine o valor lógico das sentenças abaixo:

- a) $V \leftrightarrow V =$
- b) $V \leftrightarrow F =$
- c) $F \leftrightarrow V =$
- d) $F \leftrightarrow F =$

2) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

- a) $p \leftrightarrow q.$
- b) $p \leftrightarrow \sim q.$
- c) $q \leftrightarrow p.$
- d) $\sim p \leftrightarrow q.$
- e) $\sim q \leftrightarrow \sim p.$

Lista5: Prioridade dos Conectivos

- 1) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:
- a) $p \wedge q \vee p$.
 - b) $(p \wedge q) \vee p$.
 - c) $p \wedge (q \vee p)$.
 - d) $(p \rightarrow \sim q) \wedge (\sim p \vee q)$.
 - e) $p \wedge \sim q \rightarrow p \vee q \leftrightarrow p$.

Curso 2: Avaliação

Nome do aluno:

4) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente V e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

o) $\sim(p \vee \sim q)$.

p) $\sim(p \rightarrow \sim q)$.

q) $p \wedge q \rightarrow p \vee q$.

r) $\sim p \rightarrow (q \rightarrow p)$.

s) $(p \rightarrow q) \rightarrow p \wedge q$.

t) $q \leftrightarrow \sim q \wedge p$.

u) $(p \leftrightarrow \sim q) \leftrightarrow q \rightarrow p$.

v) $(p \leftrightarrow \sim q) \rightarrow \sim p \wedge q$.

5) Sabendo que os valores lógicos das proposições p , q e r são respectivamente V, F e F, determinar o valor lógico (V e F) de cada uma das seguintes proposições:

a) $\sim p \wedge r \rightarrow q \vee \sim r$.

b) $p \rightarrow r \leftrightarrow q \vee \sim r$.

c) $p \rightarrow (p \rightarrow \sim r) \leftrightarrow q \vee r$.

d) $(p \wedge q \rightarrow r) \vee (\sim p \leftrightarrow q \vee \sim r)$.

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.

FERREIRA BISPO, Carlos; BATISTA CASTANHEIRA, Luiz; MELO SOUZA FILHO, Osvaldo. **Introdução à Lógica Matemática**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LOCIKS, Júlio. **Raciocínio Lógico e Matemático**. 8.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

MARTINS, Márcia da silva. **Lógica – Uma abordagem Introdutória**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

APÊNDICE C - Estudo de caso 3: Curso 3

Curso de Raciocínio Lógico p/Concurso Público

Prof. Ronaldo Fernandes

ronaldosmo@hotmail.com

1. Classificação das Proposições

O estudo das proposições compostas é feito com o auxílio da tabela-verdade. O resultado está na última coluna dessa tabela, revelando ser verdadeiro ou falso ou ambos. As proposições são classificadas em *tautológicas*, *contraditórias* e *contingentes*.

1.1. Tautologia

A tautologia é toda a proposição cuja última coluna da sua tabela-verdade encerra somente com a letra V.

As tautologias são também denominadas proposições tautológicas ou proposições logicamente verdadeiras.

Segue abaixo exemplo da tautologia:

Seja a sentença:

a) $p \vee \sim p$

p	$\sim p$	$p \vee \sim p$
V	F	V
F	V	V

1.2. Contradição

A contradição é toda a proposição cuja última coluna da sua tabela-verdade encerra somente com a letra F.

As contradições são também denominadas proposições contraválidas ou proposições logicamente falsas.

Segue abaixo exemplo da contradição:

Seja a sentença:

a) $p \wedge \sim p$

p	$\sim p$	$p \wedge \sim p$
V	F	F
F	V	F

1.3. Contingência

A contingência é toda a proposição cuja última coluna da sua tabela-verdade encerra com as letras V e F.

As contingências são também denominadas proposições contingentes ou proposições indeterminadas.

Segue abaixo exemplo da contingência:

Seja a sentença:

a) $p \rightarrow \sim p$

p	$\sim p$	$p \rightarrow \sim p$
V	F	F
F	V	V

2. Negação das proposições

2.1. Negação da Conjunção

A conjunção é negada de forma bem simples: Nega o primeiro; nega o segundo; e inverte o símbolo. Ou seja, troca o “^” pela “v”.

Seja a sentença: $\sim(p \wedge q) = \sim p \vee \sim q$.

A negação de “Ana foi ao cinema e Ronaldo foi ao teatro” é: “Ana não foi ao cinema ou Ronaldo não foi ao teatro”.

2.2. Negação da Disjunção

A disjunção é negada da mesma forma: Nega o primeiro; nega o segundo; e inverte o símbolo. Ou seja, troca o “v” pela “^”.

Seja a sentença: $\sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$.

A negação de “Paula é engenheira ou Leda é arquiteta” é: “Paula não é engenheira e Leda não é arquiteta”.

2.3. Negação da Condicional

A condicional é negada da seguinte forma: Conserva o primeiro; nega o segundo; e troca a “->” pela “^”.

Assim temos: $\sim(p \rightarrow q) = p \wedge \sim q$

A negação de “se Antônio é professor, então Carlos é dentista” é: “Antônio é professor e Carlos não é dentista”.

2.4. Negação da Bicondicional

A bicondicional é a dupla negação da condicional, cuja ligação é através da disjunção “v”.

Assim temos: $\sim(p \leftrightarrow q) = (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$

A negação de “está frio se e somente se está chovendo” é: “está frio e não está chovendo, ou, está chovendo e não está frio”.

3. Equivalência Lógica

A proposição $P(p, q, r, \dots)$ é logicamente equivalente a proposição $Q(p, q, r, \dots)$, quando as duas tabelas-verdades são idênticas.

A fim de facilitar a utilização das regras de substituição segue abaixo uma lista com as principais equivalências:

- a) Lei da Dupla Negação (dn)

$$\sim(\sim p) = p$$

Exemplo: Não é verdade que, rosas não são vermelhas.

Sua equivalência: rosas são vermelhas.

- b) Leis de Morgan (mor)

$$\sim(p \wedge q) = \sim p \vee \sim q$$

Exemplo: Não é verdade que, rosas são vermelhas e violetas são azuis.

Sua equivalência: rosas não são vermelhas ou violetas não são azuis.

$$\sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$$

Exemplo: Não é verdade que, rosas são vermelhas ou violetas são azuis.

Sua equivalência: rosas não são vermelhas e violetas não são azuis.

- c) Lei da Condicional (cond)

$$p \rightarrow q = \sim p \vee q$$

Exemplo: Se rosas são vermelhas, então violetas são azuis.

Sua equivalência: rosas não são vermelhas ou violetas são azuis.

- d) Lei da Bicondicional (bicond)

$$p \leftrightarrow q = (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

Exemplo: rosas são vermelhas se, e somente se, violetas são azuis.

Sua equivalência: se rosas são vermelhas, então violetas são azuis, e, se violetas são azuis, então rosas são vermelhas.

$$p \leftrightarrow q = (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

Exemplo: rosas são vermelhas se, e somente se, violetas são azuis.

Sua equivalência: rosas são vermelhas e violetas são azuis, ou, rosas não são vermelhas e violetas não são azuis.

Observação: Nos exemplos acima, a mesma bicondicional apresenta duas equivalências. Sendo a primeira ligada pela conjunção, e a segunda, ligada pela disjunção.

- e) Lei da Contraposição (cp)

$$p \rightarrow q = \sim q \rightarrow \sim p$$

Exemplo: Se rosas são vermelhas, então violetas são azuis.

Sua equivalência: Se violetas não são azuis, então rosas não são vermelhas.

4. Quantificadores

Nos capítulos anteriores estudamos a lógica através dos conectivos, “não”, “e”, “ou”, “ou... ou”, “se... então” e “se e somente se”.

Friedrich Ludwig Gottlob Frege foi um matemático, lógico e filósofo alemão, considerado o maior lógico de todos os tempos. Gottlob Frege expandiu a lógica para incluir palavras como “todo”, “algum” e “nenhum”.

4.1. Quantificador Universal

O quantificador universal é utilizado quando a condição é estendida para todos os elementos do conjunto. Sendo simbolicamente representado pela letra “A” maiúscula invertida, que se lê: “*para todo*”. Logo, “ $\sim A$ ”, se lê: “nenhum”.

Exemplo da universal:

A = Todo homem é mortal.

$\sim A$ = Nenhum homem é mortal.

Outras expressões do quantificador universal: *Todo, para todo, qualquer que seja, qualquer, quaisquer, ambos, cada, etc.*

4.2. Quantificador Existencial

O quantificador existencial é utilizado apenas para algum elemento do conjunto. Sendo representado simbolicamente pela letra “E” maiúscula invertida, que se lê: “Existe pelo menos um”. Logo, “ $\sim E$ ”, se lê: “Pelo menos um não é”.

Exemplo do existencial:

E = Existe pelo menos um homem que é mortal.

$\sim E$ = Pelo menos um homem não é mortal.

Outras expressões do quantificador existencial: *Existe um, pelo menos um, existe pelo menos um, algum, para algum, muito, pouco, tanto, vários, bastante, nem todo, etc.*

4.3. Negação dos quantificadores

A negação dos quantificadores será detalhada na tabela abaixo:

Quantificador	Negação do Quantificador	Símbolo
Todo	Algum não é Pelo menos um não é	$A = \sim E$
Nenhum	Algum Existe pelo menos um	$\sim A = E$
Algum	Nenhum	$E = \sim A$
Algum não é	Todo	$\sim E = A$

Assim, negando o “todo” teremos “algum não é”. E negando o “nenhum” teremos “algum”. O inverso é verdadeiro.

Na representação simbólica: Todo = A. Nenhum = $\sim A$. Algum = E. Algum não é = $\sim E$.

Sejam as sentenças abaixo:

a) $A = \sim E$.

Todas as alunas de Psicologia são bem comportadas. Sua negação é: Existe pelo menos uma aluna de Psicologia que não é bem comportada.

b) $\sim A = E$.

Nenhum mamífero voa. Sua negação é: Existe pelo menos um mamífero que voa.

c) $E = \sim A$.

Alguma tartaruga é veloz. Sua negação é: Nenhuma tartaruga é veloz.

d) $\sim E = A$.

Algum médico não é rico. Sua negação é: Todo médico é rico.

Curso 3: Listas de exercícios

Lista 1: Tautologia, Contradição e Contingência.

1) Determine o valor-verdade das proposições abaixo, em tautologia, contradição ou contingência:

a) $\sim(p \wedge q)$

P	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$
V	V	V	F
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

b) $(p \wedge q) \wedge (\sim q \wedge p)$

P	q	$p \wedge q$	$\sim q$	$\sim q \wedge p$	$(p \wedge q) \wedge (\sim q \wedge p)$
V	V	V	F	F	F
V	F	F	V	V	F
F	V	F	F	F	F
F	F	F	V	F	F

c) $\sim(p \vee \sim q)$

P	q	$\sim q$	$(p \vee \sim q)$	$\sim(p \vee \sim q)$
V	V	F	V	F
V	F	V	V	F
F	V	F	F	V
F	F	V	V	F

d) $p \wedge q \rightarrow q \vee p$

P	q	$p \wedge q$	$q \vee p$	$p \wedge q \rightarrow q \vee p$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	F	V

Lista2: Negação das Proposições

- 1) (Esaf - AFC) A negação de “Pedro é pobre e Alberto é alto” é logicamente equivalente a:
 - a) Pedro não é pobre ou Alberto não é alto.
 - b) Pedro não é pobre e Alberto não é alto.
 - c) Pedro é pobre ou Alberto não é alto.
 - d) Se Pedro não é pobre, então Alberto é alto.
 - e) Se Pedro não é pobre, então Alberto não é alto.

- 2) (Esaf - AFT) A negação da afirmação condicional “Se estiver chovendo, eu levo o guarda-chuva” é:
 - a) Se não estiver chovendo, eu levo o guarda-chuva.
 - b) Não está chovendo e eu levo o guarda-chuva.
 - c) Não está chovendo e eu não levo o guarda-chuva.
 - d) Se estiver chovendo, eu não levo o guarda-chuva.
 - e) Está chovendo e eu não levo o guarda-chuva.

- 3) (Esaf - MPOG) A negação de “Maria comprou uma blusa nova e foi ao cinema com José” é:
 - a) Maria não comprou uma blusa nova ou não foi ao cinema com José.
 - b) Maria não comprou uma blusa nova e foi ao cinema sozinha.
 - c) Maria não comprou uma blusa nova e não foi ao cinema com José.
 - d) Maria não comprou uma blusa nova e não foi ao cinema.
 - e) Maria comprou uma blusa nova, mas não foi ao cinema com José.

- 4) (FCC – TRT-9ª Região) Considere a seguinte proposição: “na eleição para prefeitura, o candidato A será eleito ou não será eleito”.

Do ponto de vista lógico, a afirmação da proposição caracteriza:

- a) Um silogismo.
- b) Uma tautologia.
- c) Uma equivalência.
- d) Uma contingência.
- e) Uma contradição.

5) (Anpad) Sejam as proposições “p”: João é inteligente e “q”: Paulo joga tênis. Então, $\sim(\sim p \vee q)$, em linguagem corrente, é:

- a) João é inteligente ou Paulo não joga tênis.
- b) João é inteligente e Paulo não joga tênis.
- c) João não é inteligente e Paulo não joga tênis.
- d) João não é inteligente ou Paulo joga tênis.
- e) João é inteligente ou Paulo joga tênis.

Lista 3: Equivalência Lógica

- 1) (Esaf - MPOG) Dizer que “André não é artista ou Bernardo é engenheiro” é logicamente equivalente a dizer que:
- a) André é artista se e somente se Bernardo não é engenheiro.
 - b) Se André é artista, então Bernardo é engenheiro.
 - c) Se André não é artista, então Bernardo é engenheiro.
 - d) Se Bernardo é engenheiro, então André é artista.
 - e) André não é artista e Bernardo é engenheiro.
- 2) (Ipad – Delegado de polícia/PE) A sentença “se penso, então existo” é logicamente equivalente a:
- a) Penso e existo.
 - b) Nem penso, nem existo.
 - c) Não penso ou existo.
 - d) Penso ou não existo.
 - e) Existo, logo penso.
- 3) (Cesgranrio - Funasa) Se Marcos levanta cedo, então Júlia não perde a hora. É possível sempre garantir que:
- a) Se Marcos não levanta cedo, então Júlia perde a hora.
 - b) Se Marcos não levanta cedo, então Júlia não perde a hora.
 - c) Se Júlia perde a hora, então Marcos levantou cedo.
 - d) Se Júlia perde a hora, então Marcos não levantou cedo.
 - e) Se Júlia não perde a hora, então Marcos levantou cedo.

Lista 4: Quantificadores

- 1) (FCC - Bacem) Assinale a frase que nega a seguinte sentença: Nenhum pescador é mentiroso.
 - a) Algum pescador é mentiroso.
 - b) Nenhum mentiroso é pescador.
 - c) Todo pescador não é mentiroso.
 - d) Algum mentiroso não é pescador.
 - e) Algum pescador não é mentiroso.

- 2) (FCC – TRT-9ª Região) A correta negação da proposição “todos os cargos deste concurso são de analista judiciário” é:
 - a) Alguns cargos deste concurso são de analista judiciário.
 - b) Existem cargos deste concurso que não são de analista judiciário.
 - c) Existem cargos deste concurso que são de analista judiciário.
 - d) Nenhum dos cargos deste concurso não é de analista judiciário.
 - e) Os cargos deste concurso são ou de analista, ou no judiciário.

- 3) (Esaf - MPOG) A negação de “À noite, todos os gatos são pardos” é:
 - a) De dia, todos os gatos são pardos.
 - b) De dia, nenhum gato é pardo.
 - c) De dia, existe pelo menos um gato que não é pardo.
 - d) À noite, existe pelo menos um gato que não é pardo.
 - e) À noite, nenhum gato é pardo.

- 4) (CVM) Dizer que a afirmação “todos os economistas são médicos” é falsa, equivale a dizer que:
 - a) Pelo menos um economista não é médico.

- b) Nenhum economista é médico.
- c) Nenhum médico é economista.
- d) Pelo menos um médico não é economista.
- e) Todos os não-médicos são não-economistas.

5) (AFC) Dizer que “todas as rãs verdes estão saltando”. Sua negação é:

- a) Algumas rãs que não são verdes estão saltando.
- b) Algumas rãs verdes estão saltando.
- c) Nenhuma rã verde não está saltando.
- d) Existe uma rã verde que não está saltando.
- e) Algo que não seja uma rã verde está saltando.

Curso 3: Avaliação

Nome do aluno:

- 6) (FCC – ICMS/SP) Considere a proposição “Paula estuda, mas não passa no concurso”. Nela o conectivo lógico é:
- f) Disjunção.
 - g) Conjunção.
 - h) Disjunção exclusiva.
 - i) Condicional.
 - j) Bicondicional.
- 7) (Esaf – Sefaz/SP) A negação de: “Milão é a capital da Itália ou Paris é a capital da Inglaterra” é:
- a) Milão não é a capital da Itália e Paris não é a capital da Inglaterra.
 - b) Paris não é a capital da Inglaterra.
 - c) Milão não é a capital da Itália ou Paris não é a capital da Inglaterra.
 - d) Milão não é a capital da Itália.
 - e) Milão é a capital da Itália e Paris não é a capital da Inglaterra.
- 8) (FCC – TRT-2ª Região) Dadas as proposições simples “p” e “q”, tais que “p” é verdadeira e “q” é falsa, considere as seguintes proposições compostas:
- 1= $p \wedge q$.
 - 2= $\sim p \rightarrow q$.
 - 3= $\sim(p \vee \sim q)$.
 - 4= $\sim(p \leftrightarrow q)$.
- Quantas dessas proposições compostas são verdadeiras?
- a) Nenhuma.

- b) Apenas uma.
- c) Apenas duas.
- d) Apenas três.
- e) Quatro.

9) (Vunesp – ICMS/SP) Se Rodrigo mentiu, então ele é culpado. Logo, equivale a:

- a) Se Rodrigo não é culpado, então ele não mentiu.
- b) Rodrigo é culpado.
- c) Se Rodrigo não mentiu, então ele não é culpado.
- d) Rodrigo mentiu.
- e) Se Rodrigo é culpado, então ele mentiu.

10) (FCC – TJ/PE) Considere a afirmação: Existem funcionários públicos que não são eficientes. Se essa afirmação é FALSA, então é verdade que:

- a) Nenhum funcionário público é eficiente.
- b) Nenhuma pessoa eficiente é funcionário público.
- c) Todo funcionário público é eficiente.
- d) Nem todos os funcionários públicos são eficientes.
- e) Todas as pessoas eficientes são funcionários públicos.

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.

FERREIRA BISPO, Carlos; BATISTA CASTANHEIRA, Luiz; MELO SOUZA FILHO, Osvaldo. **Introdução à Lógica Matemática**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LOCIKS, Júlio. **Raciocínio Lógico e Matemático**. 8.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

MARTINS, Márcia da silva. **Lógica – Uma abordagem Introdutória**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

MORAIS, José Luiz de. **Matemática e Lógica para Concursos**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MORGADO, Augusto C.; CÉSAR, Benjamin. **Raciocínio Lógico-Quantitativo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

PAES, Rui Santos. **Raciocínio Lógico – Questões com Gabaritos Comentados**. 2.ed. São Paulo: Vestcon, 2004.

APÊNDICE D – Estudo de caso 4: Curso 4

Curso de Introdução a Gestão da Segurança da Informação Interpretação das Normas ISO 27001 e 27002

Prof. Ronaldo Fernandes
ronaldosmo@hotmail.com

1. Introdução

A tecnologia da informação afeta a todos que trabalham com computadores ou com algum meio tecnológico que tenha como finalidade guardar dados e informações.

O mais relevante dentro de uma organização não é a consequência do serviço prestado, mas as informações referidas com esse bem de consumo. Normalmente muitas organizações reservam para certo fim o amparo de seus ativos físicos e financeiros e desprezam a segurança dos dados que possuem.

O ser humano em qualquer ocasião sempre buscou o controle sobre as informações que lhe eram mais importantes de uma maneira geral, ao longo de sua vida. O que foi alterado desde então foram as formas de anotações oficiais e armazenamento das informações. A principal maneira no passado de armazenamento de informações era através da memória humana, com o surgimento e evolução da tecnologia, muitos valores foram alterados gerando a importância nas organizações humanas no âmbito do domínio e gerenciamento das informações.

Nesse contexto quanto mais eficaz for à ferramenta computacional, relacionada à memória, capacidade de armazenamento e desempenho, os dados armazenados devem ser sempre protegidos. É um recipiente incomparável para armazenar muitas informações, em função da sua grande habilidade e capacidade. A melhor maneira de gerenciar a defesa dos dados de um sistema é realizando cópias de segurança, ou backups, com certa periodicidade.

Nas organizações que derivam de sistemas de computadores, a perda de dados representa prejuízo. Tendo esse fato no dia a dia, no qual o computador é usado como ferramenta de trabalho, ficar sem essas informações significa ausência de tempo, e ficar sem

tempo, resulta na ausência de recursos financeiros e, por fim, o cliente. Em outras palavras, dependendo do porte da empresa, a carência das informações pode ter o sentido de falência.

As exigências legais dos Organismos Reguladores tanto nacionais como internacionais também buscam a guarda de algumas informações por muitos anos, caso considerem a necessidade de adquirir novamente as informações, daí a necessidade de se realizar o backup.

Realizar reproduções de dados não significa, simplesmente, ausência de problemas. É preciso manter as mídias de backups em ambientes seguros, em virtude destas possuírem benefícios e desvantagens.

É importante frisar que não há atualmente uma política, de armazenamento de dados que seja considerada certa ou errada, não há um modelo fechado de política de segurança pronta para uso. Isso exige cooperação e é um processo lento devendo ser cautelosamente planejado e executado. Cada organização, empresa ou instituição devem ter a sua própria solução adaptadas as regras existentes para cada caso, para a sua cultura interna da organização.

A segurança dos dados é essencial para uma empresa ser bem sucedida. Apesar de ser prioridade da Tecnologia de Informação, não deve ser interesse somente de grandes empresas, contudo de profissionais da área de sistemas e demais usuários de computador. Quantas vezes são perdidas informações sem registros para adquiri-las novamente? Quantas vezes acontecem problemas relacionados à falta de espaço ou de mídia apropriada?

A perda de dados significa ficar privado de capital e ficar sem clientes. A frequência de backups resulta diretamente da relevância que as informações possuem para as organizações, do mesmo modo que da quantidade de informações que serão processadas.

Adotar um projeto ou modelo de gestão de segurança para preservar suas informações de encontro a diversos tipos de ameaças, ou seja, cópias de seguranças em computadores são ações fundamentais para compensar problemas advindos de hardware, como, por exemplo, falha no disco rígido, ou invasão do sistema por hackers, ataque de vírus, destruição de arquivos, conflitos no sistema operacional, etc.

A implantação de políticas voltadas para a integridade dos dados digitais não é uma tarefa fácil. De acordo com Arellano (2004) é necessário que as cópias sejam realizadas de uma forma programada, visto que estão envolvidos os equipamentos para criação do procedimento, sendo limitados em termos de espaço e vida útil.

Outro fator que merece destaque, é que as empresas devem ter atenção da forma de como as informações são guardadas, não podendo passar despercebido que as mesmas serão empregadas para os próprios ou futuros gestores.

O avanço no setor da informática está proporcionando várias alterações na sociedade em geral, seja nas maneiras de comunicação ou de relacionamento. As empresas passam a ser subsidiadas por tal avanço tornando-se cada vez mais dependentes.

As informações, por estar envolvida nos meios tecnológicos, segundo Costa *et al.* (2009) passam a ser acessadas por muitos indivíduos e de forma aleatória

2. Cópia de Segurança (Backup)

2.1. A Importância do Backup

As cópias de segurança (backups) em computadores são de fundamentais importâncias para reparar ou tentar sanar um grave problema que acontece com hardwares. As panes ou problemas externos que danificam as mídias ou até mesmo acaba com tudo que levou um período curto ou longo para ser conquistado são grandes malefícios para qualquer pessoa ou empresa que preze e careça bastante de seus arquivos. Com todos esses possíveis perigos as cópias de segurança ou backups estão ganhando espaço na busca por garantia a arquivos relevantes, a cópia de segurança é a melhor forma de prevenção e recuperação dos dados, visto que as informações podem retornar normalmente ao dispositivo quando for necessário.

É preciso solicitar sempre novas políticas e estratégicas de forma a manter as informações seguras, confiáveis, acessíveis e autênticas.

De acordo com a questão do cuidado que as empresas de maneira geral possuem para com a gestão da preservação dos dados, argumenta Boeres e Arellano (2005, p. 01):

A busca por estratégias de preservação digital demanda não apenas procedimentos de manutenção e recuperação de informações, no caso de perdas acidentais, para por a salvo a mídia e seu conteúdo, como também estratégias e procedimentos para conservar sua acessibilidade e autenticidade através do tempo.

Em grandes organizações que derivam das informações e da informática a perda de arquivos ou dados representam também a perda de recursos por consequente, o cliente e/ou o emprego. O backup nada mais é que a prevenção.

Nesse contexto abordado, destaca-se a importância de gestão na área de backup como auxiliaadoras no seguimento de preservação dos dados, as quais têm como meta a realização de cópias de segurança das informações do sistema de informação da empresa.

2.2. Uma Abordagem Geral sobre Backup

O armazenamento dos dados e das informações são um dos pilares da informática. As tecnologias evoluem com imensa escala, sem dúvida o computador foi uma das grandes inovações tecnológicas do mundo atual, em visto disso, essas tecnologias interferem consideravelmente no nosso cotidiano (GARRIDO, p.1).

Atualmente a informática está em ascensão e com crescimento escalável de pessoas, ao passo que os usuários utilizam computadores, surgem os problemas. Isso leva a reflexão o quão de confiança que o computador deve usufruir para guardar informações de maneira adequada e segura, as quais são de imenso apreço para o seu responsável.

Tendo em vista o atual contexto da sociedade, a ferramenta computacional se torna indispensável para o funcionamento do mundo, por causa disso todas as pessoas devem dispor ferramentas para preencher essa carência de segurança de dados, que começaram surgir logo em meados da utilização intensa de computadores (por empresas, governos e centros de pesquisas), que trouxeram com elas a preocupação de armazenar as informações e documentos digitais de maneira eficiente e segura, o qual só seria possível por mediação de um bom plano de cópias de segurança, isso porque caso os dados fossem perdidos, recorria-se à cópia de segurança mais atualizada. Se houvesse qualquer problema na restauração do backup mais atualizado, recorria-se a segunda forma mais atualizada e assim por diante, na circunstância dessas falhas continuassem a acontecer. (SANT'ANNA, 2005, p.11)

Atualmente existe uma imensa preocupação em armazenar documentos no formato digital, para que seja garantido o patrimônio cultural do documento, devido a esse fato os computadores vêm sendo utilizados para preservar esses documentos, na qual os mesmos têm inteira veracidade e autenticidade, a preservação desses arquivos faz com que essas informações possam ser acessadas pelas futuras gerações, afirma Ferreira (2006, p. 20) descrevendo a seguinte citação:

[...] A preservação digital consiste na capacidade de garantir que a informação no formato digital permaneça acessível e com qualidades de autenticidade o bastante para que possa ser interpretada futuramente recorrendo a uma plataforma tecnológica distinta da utilizada no momento da sua criação. [...]

Observa-se que se faz necessário uma boa política de segurança de dados, pois isso é primordial para uma boa interação entre ser humano e computador, além de tornar o

computador mais eficiente. Segundo os autores SOUZA et al., (2009, p. 02) ratificam e adicionam, relatando que backup significa cópia de segurança, e o mesmo é de grande valor, não somente para recuperar dados de eventuais prejuízos do computador, mas também para interromper as mudanças ou inconsistências dos dados, provenientes de uma eventual infecção por vírus ou uma invasão do sistema de dados.

O atentado ao World Trade Center em Setembro de 2001, poderá ser utilizado como exemplo no tocante à importância de possuir uma rotina de duplicação de dados para um local diferenciado, em razão deste desmoronamento, diversas organizações que se encontravam nesses prédios perderam todas as informações de seus clientes, histórico de contas, vendas e outras informações relevantes para o funcionamento dessas empresas. Em virtude desse fato muitas empresas foram levadas a falência. Dessa maneira “[...] usufruir de cópia de informações importantes se torna cada vez mais imprescindível, no entanto realizar cópia de segurança é algo difícil de ser feito pelo usuário do computador [...]” (RIBEIRO, 2009, p. 193).

Segundo Silva (1999) quando se trata da segurança de informações de uma empresa, alguns aspectos devem ser considerados. O primeiro deles, o autor sugere um sistema de controle de acesso ao sistema, visando impedir a entrada de pessoas sem autorização.

2.3. Realização da Cópia de Segurança

Silva (1999) destaca que para se por em prática uma cópia de segurança, é preciso que o usuário siga algumas etapas:

2.3.1. Escolha dos arquivos

Os arquivos que vão ser copiados devem possuir procedência confiável, ou seja, não serem infectados, pois quando a restauração for estabelecida, pode trazer uma série de problemas para o computador.

2.3.2. Dispositivos de armazenamento

Há inúmeras formas para realizar um procedimento de cópia de segurança, este poderá ser efetuada através de dispositivos de armazenamento magnéticos, ópticos e eletrônicos. A escolha de qual dispositivo que serão utilizados vai depender do quantitativo de informações e dos níveis de confiabilidade que essa cópia deve conter, ou seja, o procedimento deve estar

em conformidade com a rotina. Os principais dispositivos de armazenamento são destacados abaixo:

a) Por meio magnético

- Fita magnética: possui grande capacidade de armazenamento, confiabilidade e vida útil.

- Disco rígido (HD): muito utilizado, com constante crescimento na sua capacidade de armazenamento, sendo considerado seguro e prático para o usuário.

- Servidores de Armazenamento de Dados (Storage): são sofisticados e garante uma maior segurança, sendo aconselhável que esteja em local protegido e distante do ambiente de produção.

b) Por meio óptico

- As mídias (cd, dvd, blu ray): são bastante aproveitadas. Fica destacada a facilidade de manuseio, como também do transporte. Utilizam o raio laser para a leitura e escrita dos dados, destacam Monte e Lopes (2004).

c) Por meio eletrônico

- Pen drive: é uma unidade de armazenamento portátil que facilita o transporte de arquivos.

- HD externo: apresenta a portabilidade do pen drive, somado com a alta capacidade de armazenamento do disco rígido.

2.3.3. Local de armazenamento

É recomendado que as cópias fossem guardadas em um ambiente restrito e diferente do local de origem, assim diminui as chances de perdas desses dados em caso de desastre ambiental.

2.4. Tipos de Backup

De acordo com Ribeiro (2009) há diversos métodos para realizar uma cópia secundária, dentre elas destacam-se:

- Backup Completo

O backup completo realiza uma cópia de todos os dados e informações do computador.

Recovery: na recuperação será necessário apenas o último backup completo.

- Backup Diferencial

O backup diferencial realiza uma cópia acumulativa de arquivos novos e modificados desde o último backup completo. Exemplo, no backup da sexta-feira estará incluso todas as atualizações referentes aos da segunda-feira, terça-feira, quarta-feira e quinta-feira.

Recovery: na recuperação será necessário restaurar os últimos backups completo e diferencial.

- Backup Incremental

O backup incremental realiza uma cópia dos arquivos recentemente criados e modificados, após o último backup completo. Exemplo: no backup de sexta-feira tem apenas as atualizações da referida data.

Recovery: Na recuperação será necessário restaurar o último backup completo e todos os backups incrementais subsequentes, da segunda-feira, da terça-feira, da quarta-feira e da quinta-feira. Ou seja, a recuperação será feita dia-a-dia.

- Backup Cópia

Consiste em realizar uma cópia livre pelo usuário.

2.5. Uso de Backup nas Empresas

De maneira global, as pequenas empresas não possuem sistemas informatizados, que são deslocados na maioria dos casos por maneiras rústicas de armazenamento de dados. Porém, com o pequeno custo dos computadores e o desenvolvimento de softwares de gestão integrada, os micros empresários ficam cada vez mais estimulados a investir nesse setor, a fim de se tornar mais forte frente à concorrência. A consequência é que houve um aumento enorme do uso de tecnologia nesses setores empresariais.

Um pouco diferente das pequenas organizações, o uso da tecnologia por parte das médias e grandes empresas é maciça. Teoricamente a maior parte delas faz uso em grande volume dos sistemas de ERP (Sistemas Integrados de Gestão Empresarial) e CRM (Gestão de Relacionamento com o Cliente).

Os relatórios de produção, além dos dados cadastrais de consumidores, como também das informações referentes à própria empresa são obtidos através desses sistemas. O cenário fica claro diante do quanto que a relação da organização com a informática se torna cada vez mais indissolúvel.

É perceptível a importância das informações para pequenas, médias e grandes empresas. O aumento dos riscos também é real com a mesma proporção do aumento da dependência tecnológica. O eventual extravio dos dados poderia enfraquecer a empresa a ponto de levá-la a falência. Em várias organizações que dependem de sistemas e de computadores, a ausência de informações representa a perda de capital (FIALHO, 2007). Nesse contexto, investir em medidas de segurança é bastante viável destaca o autor.

Quando se cogita em segurança da informação, o que surge inicialmente é que é a proteção das informações, mesmo não envolvendo o ambiente onde as informações estão armazenadas. Um computador é considerado livre de qualquer perigo se houver uma responsabilidade de que é capaz de atuar exatamente como o esperado. Todavia a segurança não é apenas esse procedimento. Todos os usuários têm a expectativa de que os dados armazenados no computador diariamente permaneçam por todo tempo, sem que pessoas não autorizadas tenham tido qualquer acesso a seu conteúdo (DIAS, 2000).

Já destacado a relevância que os dados e as informações possuem para as empresas, e que na sua grande maioria eles são armazenados em dispositivos, pode-se perceber que, de uma maneira geral eles são vulneráveis. A maioria dos dados é armazenada nos computadores, em seus discos rígidos (HDs), equipamentos considerados muito sensíveis. Como por exemplo, sensíveis às quedas de energia, à poeira, à queda, às temperaturas elevadas e até aos vírus.

Muitas vezes ocorre perda por descuido humano, adquirido por intermédio de exclusão e/ou modificação acidental dos arquivos, existem também os ataques cibernéticos. Há a probabilidade de perda de dados por causas naturais, como inundação, incêndios, furacões e terremotos. HEDSTROM (1996) destaca que o intuito do backup nada mais é que preservar as informações e prevenção como também assegurar proteção à informação de valor permanente para acesso pelas gerações presentes e futuras.

Diante do que foi exposto é importante frisar quatro etapas: a) Importância - é necessário ter conhecimento de quais são as informações importantes para a organização e se

eles precisam de cópias em outro dispositivo, destaca Duaranti (1994); b) Periodicidade – baseia-se na observação dos dados, se eles foram alterados e qual o período necessário para fazer as cópias de seguranças; c) Destino – local onde serão armazenadas as informações, como também o ambiente que as mesmas serão armazenadas; d) Exame de Integridade – consiste em saber se os dados salvos possuem condições de serem utilizados em caso de necessidade.

3. Normas de Segurança (ABNT)

A ISO - “International Organization for Standardization” é uma organização que foi fundada em 1946 sediada em Genebra, na Suíça. A sigla ISO foi originada da palavra isonomia. O objetivo da ISO é criar e promover normas que possam ser utilizadas igualmente por todos os países. O Brasil é representado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Os padrões utilizados para segurança da informação foram explicados pela ABNT recebendo a nomenclatura de:

- NBR ISO/IEC 27001:2006 – Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Sistema de Gestão de Segurança da Informação – Requisitos;

- NBR ISO/IEC 27002:2005 - Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Código de prática para a Gestão de Segurança da Informação. Serão baseadas respectivamente por ISO 27001 e ISO 27002.

A norma ISO 27001 refere-se a quais requisitos de sistemas de gestão da informação precisam ser implementados e a ISO 27002 é um guia que orienta a utilização de controles de segurança da informação.

As normas ISO 27001 e 27002 têm como meta, salvaguardar a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade da informação escrita, falada e eletrônica.

De acordo com a ISO 27002, a informação é ativo valioso para a organização e precisa ser devidamente protegido. A segurança da informação é a proteção dessas informações contra diversos tipos de ameaças, com o intuito de garantir o retorno sobre os investimentos, a continuidade e as oportunidades de negócios.

Minicurso de Introdução a Gestão da Segurança da Informação

Avaliação

Nome do aluno:

- 1) O que é backup e quais os seus benefícios?
- 2) Quais são os tipos de backups?
- 3) Como deve ser o local de armazenamento das mídias de backup?
- 4) Marque com um “x” as mídias utilizadas para backup?
 - a) Fita magnética.
 - b) Wireless.
 - c) HD externo.
 - d) Servidor de armazenamento de dados.
 - e) Firewall.
- 5) (FCC – 2010 – AL-SP) Simplificadamente, trata-se de uma cópia da informação contida em um banco de dados local ou remoto, sendo, na prática, uma réplica dos dados originais atuais, guardados em local seguro, com objetivo de resguardar as informações. Trata-se do:
 - a) restore.
 - b) backup.
 - c) restoring.
 - d) recovery.
 - e) simple copy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 27001**. Tecnologia da Informação. Técnicas de Segurança. Sistemas de gestão de segurança da informação. Requisitos. 2006.

_____. **ABNT NBR 27002**. Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Código de prática para gestão da segurança de informações. 2005.

BARROS, Euriam. **Entendendo os Conceitos de Backup, restore e recuperação de desastres**. Editora Ciência Moderna. 2007.

CARUSO, C. A.A; STEFFEN, F. D. **Segurança em Informática e Informações**. Editora SENAC São Paulo. 2006.

FERNANDES, R. R. **Aspectos do Modelo de Gestão na Segurança de Dados Adotado no Instituto de Tecnologia em Informática e Informação do Estado de Alagoas – ITEC**. Maceió, 2011. Monografia de Especialização - Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação, Universidade Gama Filho.

FIALHO, Jr., Mozart. **Guia Essencial do Backup**. Universo dos Livros Editora LTDA. 2007.

SOMASUNDARA, Alok Shrivastava. **Armazenamento e Gerenciamento de Informações**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

APÊNDICE E – Questionário

Este curso é objeto de estudo do mestrado em modelagem computacional. Com a finalidade de conhecê-los melhor e aprimorar o curso proposto, segue algumas perguntas que serão fundamentais para prosseguirmos nos nossos estudos. Neste contexto, gostaria que todos respondessem o questionário abaixo.

1. Informações Gerais:

- a) Qual sua escolaridade?
- b) Qual sua idade?
- c) Qual o seu sistema operacional?
- d) Qual o seu navegador?
- e) Qual o seu leitor de telas?

2. Acessibilidade para dispositivos:

- a) O site é bem visualizado em diferentes versões do seu navegador?
 sim não
- b) O conteúdo é acessível?
 sim não

Em caso negativo o que precisa ser melhorado?

- c) O que pode ser melhorado no tocante a acessibilidade para os dispositivos?

3. Acessibilidade para usuários:

- a) Os conteúdos são acessíveis?
 sim não

Em caso negativo o que pode ser melhorado?

- b) Os links são todos descritivos?
 sim não

- c) O que pode ser melhorado no tocante a acessibilidade para os usuários?

4. Usabilidade

a) Como é considerada a hierarquia dos conteúdos no site?

excelente boa fraca insuficiente

Em caso da opção fraca ou insuficiente o que pode ser melhorado?

b) A navegação do site é de fácil entendimento?

sim não

Em caso negativo o que pode ser melhorado?

c) O sistema de navegação é consistente?

sim não

Em caso negativo o que pode ser melhorado?

d) A linguagem adotada é consistente e apropriada?

sim não

e) As páginas de contatos (correio e fórum) são fáceis de ser localizada?

sim não

f) O que pode ser melhorado no tocante a usabilidade?

5. Professor-tutor

a. A interação com seu professor-tutor foi:

adequada inadequada

No caso da opção inadequada o que pode ser melhorado?

b. Como foi a atuação do professor-tutor?

excelente boa fraca insuficiente

Em caso da opção fraca ou insuficiente o que pode ser melhorado?

c. Você faria outro curso com o mesmo professor-tutor?

sim não

Em caso negativo o que pode ser melhorado?

6. Comunicação

- a. Os canais de comunicação direta, MSN e Skype foram:
 adequada inadequada

No caso da opção inadequada o que pode ser melhorado?

- b. Os canais de comunicação indireta, correio, e-mail e fórum foram?
 adequada inadequada

No caso da opção inadequada o que pode ser melhorado?

- c. Você faria outro curso no Eduquito?
 sim não

Em caso negativo o que pode ser melhorado?

7. Gostaria de fazer mais algum comentário?

APÊNDICE F – Eduquito

Este apêndice aborda com clareza as ferramentas utilizadas pelo Eduquito, a função de cada recurso de comunicação, as opções oferecidas ao discente e, por fim, apresenta os 4 princípios recomendados para o alcance da acessibilidade e que estão presentes no ambiente virtual de aprendizagem que são: perceptível, operável, compreensível e robusto.

Recursos de Comunicação

- Bate-papo ou chat: são salas de interação que podem ser iniciadas por qualquer discente permitindo que os usuários conversem de modo síncrono. A tela possui as opções: entrar, seções realizadas, marcar seção e desmarcar seção. Diante desse fato se houver um bate-papo agendado, a tela mostrará o assunto, a data e o horário agendado;

- Correio: permite a comunicação entre os alunos e tutor. Nesta ferramenta existem quatro funcionalidades: Mensagens recebidas (tela de entrada), Mensagens enviadas, Lixeira e Escrever mensagem. Mensagens enviadas: Esta opção permite a visualização das mensagens enviadas a outros usuários. Lixeira: Esta opção exibe a lista de mensagens enviadas para a lixeira. Escrever mensagem: Esta opção permite a criação e envio de mensagem para outros usuários do projeto. Mensagens recebidas: Esta opção é a tela de entrada da ferramenta correio. Exibe a lista de mensagens recebidas de outros usuários (Figura 1).

Figura 1. Correio de mensagens.



Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

- Recados - é um espaço para deixar avisos de uma maneira geral para todos os participantes onde se diferencia do correio pelo fato de todos os participantes poderem visualizar;

- Fórum - é um bate-papo interativo a cerca de uma temática. Para o mediador possui três funcionalidades, Todos os Fóruns, Novo Fórum e Lixeira. Novo Fórum: Permite a abertura de um novo fórum. Lixeira: Permite que o mediador visualize todos os fóruns descartados. Todos os Fóruns: Permite que o mediador visualize todos os fóruns ativos (Figura 2).

Figura 2. Fórum dos participantes

The screenshot shows the Eduquito forum interface. At the top, there is a header with the 'Eduquito' logo and several utility icons (search, zoom, volume, etc.). Below the header, the forum title 'Projeto Ronaldo' is displayed, along with a 'Fórum' logo. A navigation menu on the left lists various forum features like 'Projeto', 'Agenda de Atividades', 'Midioteca', etc. The main content area shows a message titled 'Mensagem do Fórum Apresentação'. Below the message title, there is a table with columns for 'Titulo', 'Autor', and 'Data'. The message content follows, starting with 'Caros alunos,' and a welcome message. At the bottom of the message area, there are buttons for 'Responder' and 'Retornar à lista de mensagens'.

Titulo	Autor	Data
Sejam bem vindos	Ronaldo Ribeiro Fernandes	01/10/2012, 20:29:13

Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

- Midiatecas: é uma sala onde cada participante acrescenta um texto num contexto geral, imagem e sons. Funcionalidades da ferramenta: esta ferramenta possui quatro funcionalidades: Material, Incluir, Importar e Lixeira (Figura 23).

Figura 3. MEDIATECAS – Inclusão de materiais.

The screenshot displays the Eduquito web interface. At the top, there is a header with the Eduquito logo and several utility icons. Below the header, the user is logged in as 'Participante' in the 'Projeto Ronaldo' space. The 'Midioteca' (Digital Library) section is active, showing a navigation bar with buttons for 'Material', 'Incluir', 'Importar', and 'Lixeira'. A 'Nova Pasta' (New Folder) button is also present. The main content area shows a 'Raiz' (Root) view with a 'Mostrar:' dropdown set to 'Todos os arquivos'. A table lists the available materials:

Item	Data	Compartilhar	Opções
1 - Capítulo 1	03/09/2012	Totalmente Compartilhado	

On the left sidebar, various navigation options are listed, including 'Projeto', 'Agenda de Atividades', 'Midioteca', 'Informações Urgentes', 'Oficina Multimídia', 'Quadro de avisos', 'Fórum', 'Chat', 'Correio', 'Grupo de Trabalho', 'Quem Sou', 'Meu Diário de Bordo', 'Espaço de produção', and 'Configurar'. At the bottom of the sidebar is the 'Administração' (Administration) link.

Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

Recursos para a Ação

- Meu espaço: é uma área de trabalho no qual é possível armazenar atividades desenvolvidas referentes ao curso. Há pastas criadas para cada curso que o docente participa. O administrador é quem limita o tamanho geral do meu espaço de acordo com a capacidade do Eduquito instalado. As funcionalidades da ferramenta são: As produções estão divididas em “Individual” e “Grupos”. Para selecionar o tipo de produção que se pretende visualizar basta clicar em uma delas;

- Agenda: são colocadas as atividades nesse espaço. Esta ferramenta possui duas funcionalidades: Agenda atual e Agendas anteriores (Figura 4):

Figura 4. Atividades escritas na Agenda.

The screenshot displays the Eduquito web interface. At the top, the 'Eduquito' logo is on the left, and a set of utility icons (including a flask, minus, plus, leaf, speaker, and refresh) is on the right. Below this, the user role is set to 'Participante' and the project is 'Projeto Ronaldo'. The 'Agenda' section is active, showing three tabs: 'Agenda Atual' (selected), 'Agendas Anteriores', and 'Listar Agendas'. The current agenda lists three items: '1 Proposição 1.1 Princípios da Lógica Matemática', '1.2 Proposição simples e composta', and '1.3 Conectivos Lógicos'. A left-hand sidebar provides navigation for various course features, with 'Administração' at the bottom.

Fonte: <http://nice2.ufrgs.br/eduquito>

- Atividades: são as atividades que serão desenvolvidas no curso com data, hora e o nome do tutor ou qualquer participante do curso, dessa atividade;
- Grupos: Nessa área são definidas as pessoas de cada grupo que irão desenvolver as atividades. Cada discente pode criar um grupo e fazer convite a outro colega para participar. Esta ferramenta possui duas funcionalidades: Novo grupo e Componentes do grupo;
- Nosso espaço: é uma área reservada para o grupo. Todas as produções desenvolvidas no decorrer do curso podem ser colocadas nesse espaço ou no meu espaço (Figura 5).

Figura 5. Espaço para produção dos participantes.

The screenshot displays the Eduquito interface for a participant in the 'Projeto Ronaldo' course. The top navigation bar includes the Eduquito logo, utility icons (font size, volume, etc.), and a user profile icon. Below the navigation bar, the user's role is identified as 'Participante'. The main content area is titled 'Espaço de Produção' and features two tabs: 'Individual' (selected) and 'Grupos'. A table lists production spaces with the following data:

Espaço de Produção	Data	Itens	Itens não comentados
Espaço de Produção de Ronaldo Ribeiro Fernandes	30/08/2011	0	0
Espaço de Produção de Ana Paula	04/09/2012	0	0
Espaço de Produção de Fernandes	04/09/2012	0	0

Below the table, there are three categories of production spaces: 'Meu Espaço de Produção', 'Espaço de Produção de outros usuários', and 'Espaços de Produções de ex-participantes'. A sidebar on the left provides navigation options such as 'Projeto', 'Agenda de Atividades', 'Midioteca', 'Informações Urgentes', 'Oficina Multimídia', 'Quadro de avisos', 'Fórum', 'Chat', 'Correio', 'Grupo de Trabalho', 'Quem Sou', 'Meu Diário de Bordo', 'Espaço de produção', 'Configurar', and 'Administração'.

Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

Recursos para a reflexão

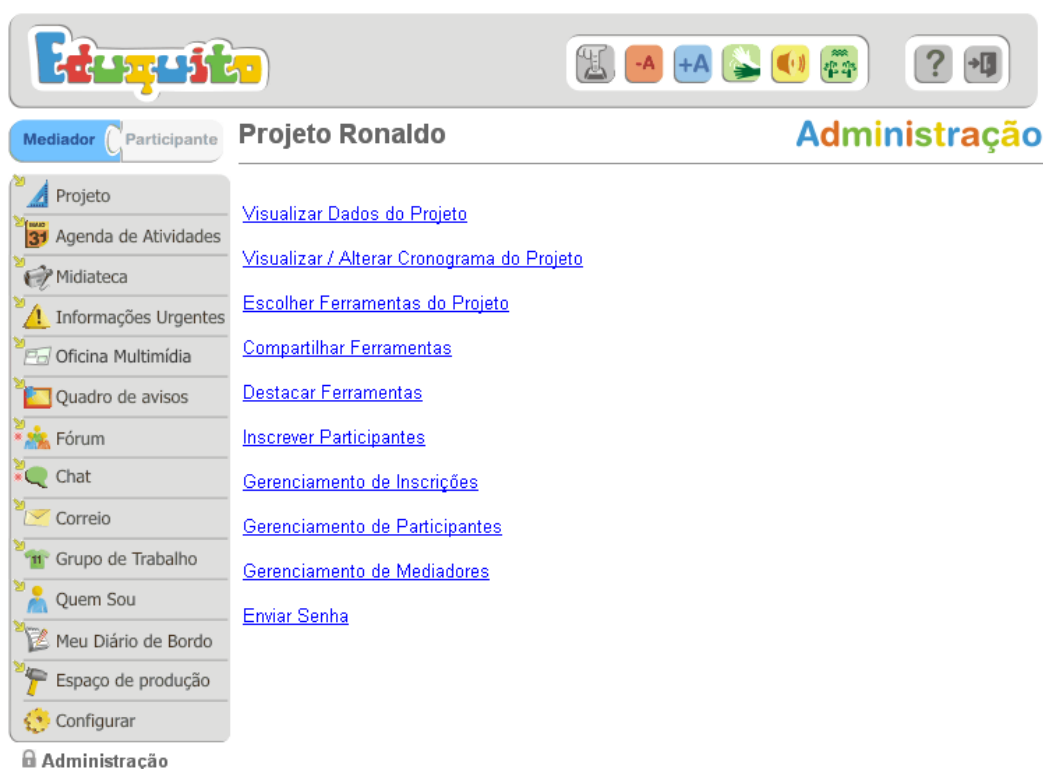
- Diário: é uma área destinada para reflexões pessoais com acesso restrito somente ao tutor e ao discente. A ferramenta “Meu diário de bordo” apresenta três funcionalidades: “Meu diário”, “Incluir anotação” e “Outros Diários”. Existem três opções de compartilhamento: Totalmente compartilhado - onde todos os usuários do projeto poderão ler e comentar a anotação; Compartilhado com mediadores: somente os mediadores e o próprio autor poderão ler e comentar a anotação e o Não compartilhado: Somente o autor poderá ler e comentar a anotação;

- Perfil: é uma área onde o aluno poderá informar um conjunto de dados pessoais, podendo colocar sua foto. Essas informações são acessadas por todos os membros do curso, oferecendo mais um recurso para uma informação do usuário.

Recursos para Acompanhamento

- Acessos: são documentos gerados pelo ambiente nos quais é possível observar o acesso do discente, analisando a frequência e a integração do mesmo no tocante a produção final;
- Recursos de administração: seu acesso é restrito. Permite realizar backup, tornar os discentes como mediadores, autorizar usuários (Figura 6).

Figura 6. Ambiente para visualizar dados do projeto.



Fonte: <http://niee2.ufrgs.br/eduquito>

O Eduquito possui os quatro princípios estabelecidos nas recomendações de acessibilidade:

- Perceptível - A informação e os componentes da interface devem ser percebidos pelos interagentes;
- Operável - Os componentes de interface de usuário e a navegação devem ser operáveis;

- Compreensível - A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis. Ou seja: os mecanismos de navegação são consistentes, de fácil identificação e operam de forma previsível; o acesso às funcionalidades mantém a mesma localização e ordem para ajudar na orientação do usuário; os mecanismos de ajuda são sensíveis ao contexto, fornecendo informações relacionadas com a função que está sendo executada;
- Robusto - O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas. Em outras palavras: maximizar a compatibilidade com agentes de usuário, por meio da validação da interface com leitores de tela e usuários reais com limitação visual e auditiva.