

**Willian Douglas Guilherme
(Organizador)**

Avaliação,
Políticas
e Expansão
**da Educação
Brasileira 5**

Atena
Editora
Ano 2019

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

Avaliação, Políticas e Expansão da
Educação Brasileira 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A945	Avaliação, políticas e expansão da educação brasileira 5 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira; v. 5) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-462-7 DOI 10.22533/at.ed.627191007 1. Educação – Brasil. 2. Educação e Estado. 3. Política educacional. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série. CDD 379.981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira” contou com a contribuição de mais de 270 artigos, divididos em 10 volumes. O objetivo em organizar este livro foi o de contribuir para o campo educacional e das pesquisas voltadas aos desafios atuais da educação, sobretudo, avaliação, políticas e expansão da educação brasileira.

A temática principal foi subdividida e ficou assim organizada:

Formação inicial e continuada de professores - **Volume 1**

Interdisciplinaridade e educação - **Volume 2**

Educação inclusiva - **Volume 3**

Avaliação e avaliações - **Volume 4**

Tecnologias e educação - **Volume 5**

Educação Infantil; Educação de Jovens e Adultos; Gênero e educação - **Volume 6**

Teatro, Literatura e Letramento; Sexo e educação - **Volume 7**

História e História da Educação; Violência no ambiente escolar - **Volume 8**

Interdisciplinaridade e educação 2; Saúde e educação - **Volume 9**

Gestão escolar; Ensino Integral; Ações afirmativas - **Volume 10**

Deste modo, cada volume contemplou uma área do campo educacional e reuniu um conjunto de dados e informações que propõe contribuir com a prática educacional em todos os níveis do ensino.

Entregamos ao leitor a coleção “Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira”, divulgando o conhecimento científico e cooperando com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A APROPRIAÇÃO DA MÍDIA PELA CRIANÇA: UM OLHAR ENTRE COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO	
Elisângela Soares Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.6271910071	
CAPÍTULO 2	9
A HISTORICIDADE DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM CAMPO EM DISPUTA	
Rozieli Bovolini Silveira	
Lizandra Falcão Gonçalves	
Mariglei Severo Maraschin	
DOI 10.22533/at.ed.6271910072	
CAPÍTULO 3	22
A PERCEPÇÃO DOS SURDOS ACERCA DOS EQUÍVOCOS COMETIDOS EM SUAS PRODUÇÕES ESCRITAS	
Marília Ignatius Nogueira Carneiro	
Clélia Maria Ignatius Nogueira	
Tânia dos Santos Alvarez da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6271910073	
CAPÍTULO 4	33
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O USO DE AMBIENTES TRADICIONAIS DE EAD E DE SISTEMAS Tutores Inteligentes: Preparação, Elaboração, Aplicação e Resultados	
Dulcinéia Gonçalves Ferreira Pires	
Sandrerley Ramos Pires	
Cassiomar Rodrigues Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.6271910074	
CAPÍTULO 5	47
ANÁLISE DO USO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA FINS NÃO RELACIONADOS AO CONTEÚDO: ESTUDO DE CASO EM UM CURSO DE MEDICINA	
Edgar Marçal	
Cláudia Martins Mendes	
Marcos Kubrusly	
Jessica Mendes de Luca	
Hermano Alexandre Lima Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.6271910075	
CAPÍTULO 6	58
AS CRIANÇAS DA ERA DAS MÍDIAS DIGITAIS E SUA RELAÇÃO COM A LEITURA LITERÁRIA	
Francisca Rodrigues Lopes	
Elizangela Silva de Sousa Moura	
Liliane Rodrigues de Almeida Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.6271910076	
CAPÍTULO 7	68
AS MÍDIAS NO ENSINO: UTILIZANDO SERIADO DE TV PARA ENSINAR CONCEITO DE ENERGIA	
Jéssica Priscilla Martins e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6271910077	

CAPÍTULO 8	71
AS TIC NA EDUCAÇÃO: CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O EMPREGO DAS FERRAMENTAS DIGITAIS <i>GOOGLE FOR EDUCATION</i> E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM	
Priscila Cristiane Escobar Silva Letícia Maria Pinto da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.6271910078	
CAPÍTULO 9	86
CLUBE DE ROBÓTICA NA ESCOLA COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	
Marlene Coelho de Araujo Maria do Carmo de Lima Giselle Maria Carvalho da Silva Lima	
DOI 10.22533/at.ed.6271910079	
CAPÍTULO 10	92
AS CONVERSAS EM GRUPO E O FÓRUM VIRTUAL: DISPOSITIVOS CARTOGRÁFICOS DE ENSINO	
Eliane Teixeira Leite Flores Diogo Gomes de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.62719100710	
CAPÍTULO 11	104
CRIAÇÃO DE VIDEOAULAS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANEIRA ACESSÍVEL E BARATA	
Fábio Rodrigues Ferreira Seiva Wesley Ladeira Caputo Laísa Ferreira da Silva Cristiano Massao Tashima	
DOI 10.22533/at.ed.62719100711	
CAPÍTULO 12	116
EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA COMO PROCESSOS DE AUTONOMIA DO SUJEITO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO	
Jessica Aparecida Paulino Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.62719100712	
CAPÍTULO 13	134
ENSINO DA FUNÇÃO AFIM COM A UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE GEOGEBRA</i> PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO	
Vinícius Campos de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.62719100713	
CAPÍTULO 14	146
ESCOLA DIFERENTE? NÃO! ESCOLA INOVADORA: UM NOVO CAMINHO PARA EDUCAÇÃO	
Rosichler Maria Batista de Prado Campana Kely Guimarães Rosa Juliana Marcondes Bussolotti Mariana Aranha Souza Suelene Regina Donola Mendonça	
DOI 10.22533/at.ed.62719100714	

CAPÍTULO 15	157
INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS NECESSÁRIAS EM UM SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS	
Lilian Wrzesinski Simon	
Andressa Sasaki Vasques Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.62719100715	
CAPÍTULO 16	173
INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - EPT NO IFPI	
Angislene Ribeiro Silva Reis	
Joseane Duarte Santos	
Fábio Alexandre Araújo dos Santos	
Vagner Pereira Professor	
DOI 10.22533/at.ed.62719100716	
CAPÍTULO 17	187
METODOLOGIAS ATIVAS NA VISÃO DO ALUNO: UMA PROPOSTA DE PESQUISA	
Eduardo Manuel Bartalini Gallego	
Rodrigo Ribeiro de Paiva	
Daniela Dias dos Anjos	
DOI 10.22533/at.ed.62719100717	
CAPÍTULO 18	202
O ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DO COMPUTADOR: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A PRÁTICA DOCENTE	
Tacildo de Souza Araújo	
Aretha Cristina de Almeida Ribeiro	
João Paulo Martins da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.62719100718	
CAPÍTULO 19	211
O ESTUDO DE CASO COMO ATIVIDADE PEDAGÓGICA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Josimar de Aparecido Vieira	
Marilandi Maria Mascarello Vieira	
Roberta Pasqualli	
DOI 10.22533/at.ed.62719100719	
CAPÍTULO 20	226
PROVA SANTOS: O PERCURSO ENTRE A SEDUC E AS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL II	
Vera Helena Mojola Pessoa de Mello e Lara	
Mariangela Camba	
DOI 10.22533/at.ed.62719100720	
CAPÍTULO 21	235
SUSTENTABILIDADE <i>VERSUS</i> PRÁTICA PEDAGÓGICA NA ERA DO JORNAL DIGITAL	
Glauce Angélica Mazlom	
Fabrícia Rilene de Sousa Silva	
Juciely Moreti dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.62719100721	

CAPÍTULO 22	241
TECNICISMO DOS ANOS DE 1970: UM PARALELO DOS SEUS DETERMINANTES POLÍTICOS E SOCIAIS NA EDUCAÇÃO DA ATUALIDADE	
Izanir Zandoná	
Andrea Vergara Borges	
Marisete Maihack Perondi	
DOI 10.22533/at.ed.62719100722	
CAPÍTULO 23	247
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: MOVIMENTO DE UMA FORMA/AÇÃO DE PROFESSORES	
Anderson Luís Pereira	
Ingrid Cordeiro Firme	
Rosa Monteiro Paulo	
DOI 10.22533/at.ed.62719100723	
CAPÍTULO 24	258
TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NAS PESQUISAS EM PROEJA NO BRASIL: BIBLIOMETRIA EM TESES E DISSERTAÇÕES NA CAPES	
Helaine Barroso dos Reis	
Rinaldo Luiz Cesar Mozzer	
DOI 10.22533/at.ed.62719100724	
CAPÍTULO 25	275
TICS NA EDUCAÇÃO: ATUALIDADES PEDAGÓGICAS NO RÁDIO	
Fernanda Pasian	
Geison Durães	
Luciano Gonsalves Costa	
Natália Fratta da Silva	
Jorge Augusto Pereira	
Patrícia Vieira Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.62719100725	
CAPÍTULO 26	280
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM O EMPREGO DE EXPERIMENTAÇÃO REMOTA EM SALA DA AULA	
Rubens Gedraite	
Leonardo dos Santos Gedraite	
Eduardo Kojy Takahashi	
DOI 10.22533/at.ed.62719100726	
CAPÍTULO 27	288
A GOVERNAMENTALIDADE DA EDUCAÇÃO DO CAMPO: BREVE ESTADO DA ARTE A PARTIR DE BASES DE DADOS DIGITAIS	
Gilmar Lopes Dias	
Carlos Roberto da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.62719100727	

CAPÍTULO 28 300

A NARRATIVA COMO EIXO ARTICULADOR DA EDUCAÇÃO MUDIÁTICA E COMUNICACIONAL:
UMA ABORDAGEM EDUCOMUNICATIVA NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL
ELZA MARIA PELLEGRINI DE AGUIAR (CAMPINAS-SP/BRASIL)

[Marciel Aparecido Consani](#)

DOI 10.22533/at.ed.62719100728

CAPÍTULO 29 314

DE INVASÃO SILENCIOSA À ESTRATÉGIA DE SOBREVIVÊNCIA FINANCEIRA PUBLICAMENTE
DECLARADA: A INSERÇÃO DE DISCIPLINAS A DISTÂNCIA EM CURSOS PRESENCIAIS DE
GRADUAÇÃO

[Stella Cecilia Duarte Segenreich](#)

[Ana D'Arc Maia Pinto](#)

[Lilian Lyra Villela](#)

DOI 10.22533/at.ed.62719100729

SOBRE O ORGANIZADOR..... 333

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O USO DE AMBIENTES TRADICIONAIS DE EAD E DE SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES: PREPARAÇÃO, ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E RESULTADOS

Dulcinéia Gonçalves Ferreira Pires

Instituto Federal de Goiás, Campus Senador Canedo

Senador Canedo – Goiás

Sandrerley Ramos Pires

Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação

Goiânia – Goiás

Cassiomar Rodrigues Lopes

Instituto Federal de Goiás, Campus Anápolis

Anápolis – Goiás

RESUMO: Os cursos à distância são hoje na quase totalidade oferecidos por algum recurso computacional, principalmente a internet. Eles utilizam softwares que facilitam a distribuição de conteúdo, o atendimento online e a realização de atividades. Além disso, alguns usam sistemas tutores inteligentes que tentam entender o perfil do aluno e apresentar de maneira seletiva o conteúdo, visando melhor aprendizado do curso pelos alunos. A preparação dos cursos à distância é um desafio, exigindo do docente a capacidade de transpor o conteúdo da forma a criar inúmeras visões diferentes para apresentar um mesmo conteúdo. Mas, essa quantidade de visões deve ser limitada e pequena, pois do contrário a preparação do curso seria árdua. Este trabalho analisa um caso de preparação e realização de curso à distância nas abordagens

usual e utilizando o tutor inteligente, avaliando se o esforço despendido é retornado em termos do aprimoramento docente e do aproveitamento discente.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema tutor inteligente, Educação à distância, Transposição didática.

ABSTRACT: Nowadays, almost the totality of distance-learning courses uses some computational resource, using mainly the internet. They use software that facilitate the distribution of content, online services and exercises. In addition, some courses use intelligent tutoring systems, which try to understand the skill of the student and presents selectively the course content, aiming to get better the learning of the student to the course. The preparation of the distance-learning courses is a challenge, requiring from the professor the ability to transpose the content in order to create many different views to the same subject. However, this quantity of these views should be limited and small; otherwise, the preparation of the course would be very difficult. This paper analyzes a case of preparation and realization of a distance-learning course in the usual approaches and using the intelligent tutor, trying to assess whether the expenditure effort is paid by professor improvement and by student achievement.

KEYWORDS: Intelligent Tutoring System,

1 | INTRODUÇÃO

Os cursos aplicados na abordagem de ensino à distância têm trazido grandes desafios para o seu processo de planejamento pedagógico. Diferentemente da visão presencial, o discente não possui, durante suas atividades de estudo, a figura do professor dedicado ao processo de exposição e explicação de conteúdo, bem como no atendimento às suas eventuais dificuldades de entendimento.

O professor em um curso presencial é capaz de improvisar, mudar a abordagem, buscar exemplos no mundo real e uma série de outras ações para permitir que o aluno assimile um determinado conteúdo. A relação presencial entre o docente e o discente permite que este primeiro perceba as dificuldades do outro e, a partir de uma percepção das habilitações do discente, ele possa remodelar a mensagem de acordo com a necessidade visando o correto entendimento do aluno.

Em síntese, o aprendizado presencial permite que a transposição didática (Chevallard, 1998) possa ser realizada das mais diversas formas, bastando o docente ter a capacidade de ler a realidade momentânea, se moldar e moldar o conteúdo para este seja melhor entendido pelo aluno, o receptor da mensagem. No caso do ensino à distância esse poderoso recurso é perdido.

No ensino à distância, essas estratégias têm que ser obrigatoriamente pré-definidas e em pequeno número, podendo ocorrer de que nenhuma delas possam ser úteis ao aluno em um determinado momento do curso. A ausência dessa flexibilidade de moldar a atuação do professor é talvez o grande desafio para quem se propõe a elaborar um curso à distância. Sistemas tutores inteligentes (Viccari, 1990) têm sido criados pela área de inteligência computacional na busca de soluções que possam de certa forma, imitar essa atuação que o professor tem no ensino presencial.

Este trabalho trata de uma análise do processo de criação de um curso à distância utilizando um tutor inteligente. Enquanto em um curso à distância tradicional o assunto é selecionado, fragmentado e exposto aos alunos através de alguma mídia, quando se utiliza um tutor inteligente, a preparação do curso se torna mais complexa, pois o tutor conteudista irá entender particularidades do aluno e, em consequência da conclusão obtida por ele, irá modificar a abordagem dado ao processo ensino-aprendizagem para aquele aluno específico.

Foi escolhido um case, um curso introdutório de legislação trabalhista, o qual foi oferecido nas duas modalidades a serem comparadas, o ensino à distância tradicional e utilizando-se de um Tutor Inteligente. O trabalho mostrou que o uso do tutor inteligente exigiu do docente um esforço maior para a preparação do curso, subsidiando a avaliação do custo-benefício da utilização desta abordagem.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Visando facilitar o processo de leitura deste trabalho, esta seção apresenta um pequeno referencial teórico para contextualizar as diversas áreas de conhecimento envolvidas, bem como o conhecimento desta que está sendo utilizado neste artigo.

2.1 Transposição didática

O processo que transforma um objeto de saber em um objeto de ensino é denominado de transposição didática (Chevallard, 1998). Um conteúdo do saber para se tornar um conteúdo a ensinar sofre transformações que vão torná-lo apto a ser ensinado, isto é, capaz de ser assimilado pelo o discente.

Quando se planeja criar um curso qualquer não tem como pensar na transposição didática do conteúdo do mesmo. Se é um curso presencial, sabe-se que tem de seguir determinada ementa e bibliografia, isso denomina-se transposição didática externa, logo fica na responsabilidade do professor a aplicação da transposição didática interna, aquela onde o professor, com sua experiência, tenta associar o conteúdo com realidade do aluno. Segundo Brito Menezes (2006), “Nesse segundo momento da transposição didática, não mais a ‘noosfera’ se institui como elemento central dessa transformação, mas sim, o próprio professor, considerando a sua relação com o saber e com o aluno”.

O tutor inteligente trabalha com a transposição didática de conteúdo que previamente fora feita pelo professor conteudista que é quem realmente a executa, a interna e eventualmente a externa.

2.2 Educação à distância

A expressão educação à distância define uma modalidade de ensino onde os elementos principais do processo, o docente e o discente, não se encontram em um mesmo lugar e em um mesmo tempo para a realização do processo de transmissão de conhecimento (Keegan, 1991), (Moore, 1973). Embora esta modalidade de ensino já exista a muito tempo, ela sofreu um grande impulso com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação. Atualmente o termo Educação à distância se tornou o padrão para se referir ao ensino praticado por meio de recursos eletrônicos, principalmente a Internet.

As tecnologias atuais permitem a difusão de um grande fluxo de informações para que se possam realizar atividades de ensino à distância, permitindo assim atingir um número muito maior de alunos que se beneficiam deste processo. Os recursos mais utilizados para os cursos de ensino à distância são textos, vídeos e áudios a respeito dos conteúdos que se pretende ensinar.

Do ponto de vista do professor, que elabora a relação de conteúdo do curso, a grande dificuldade nessa modalidade é estabelecer uma relação de conteúdos que permita ao aluno entender a mensagem ali contida, tendo ele que prever as possíveis

dificuldades que o aluno terá na realização do estudo, antecipando ou mitigando essas dúvidas, somente dosando e sequenciando o conteúdo.

2.3 Sistemas tutores inteligentes

Data da década de 1950 as primeiras iniciativas de se utilizar o computador como ferramenta de aprendizado (Skinner, 1958). Na época tais sistemas estabeleciam uma rígida estrutura de acesso a conteúdo, garantindo que o aluno estudasse na sequência “correta”. Eram os sistemas denominados de *Computer Assisted Instruction* (CAI). Na década de 1970 agregou-se a técnicas de Inteligência Artificial (IA) nos sistemas CAI, originando os sistemas denominados *Intelligent Computer Assisted Instruction* (ICAI) ou sistemas tutores Inteligentes (STIs). Buscava-se na época criar programas que deixassem de ser meros “viradores de páginas”, dando-lhes características adaptativas (Giraffa, 1995).

Viccari (1990) apresenta uma definição mais detalhada ao considerar os STIs como “Programas que, interagindo com o aluno, modificam suas bases de conhecimento (aprendem), percebem as intervenções do aluno, e possuem a capacidade de adaptar as estratégias de ensino de acordo com o desenrolar do diálogo”. Essa definição de Viccari evidencia que uma das principais funções de um STI se refere à composição de interações de forma dinâmica.

Com a utilização de técnicas de IA, os STIs são capazes de analisar os padrões de erros, o estilo e a capacidade de aprendizagem do aluno. Assim, eles permitem oferecer instrução especial sobre o conceito que o aluno está apresentando dificuldade (Saviani, 1991). O STI para ser inteligente deve ser flexível, isto é, ele deve perceber o contexto atual e modificar o seu comportamento (Viccari, 1990).

3 | O SISTEMA TUTOR INTELIGENTE UTILIZADO

Este trabalho utilizou o sistema tutor inteligente (STI) proposto e implementado por Carvalho (2012). Trata-se de um sistema com inteligência híbrida que visa unir um Sistema Especialista e um classificador, implementado por uma rede neural artificial (Russell & Norvig, 2013), para que juntos definam o comportamento seletivo do tutor. Dessa forma consegue-se utilizar a experiência de um professor especialista em um primeiro momento e, durante a realização do curso, refinar o comportamento do tutor por meio do conhecimento gerado pelo classificador. Esse conhecimento gerado advém da própria atuação do aluno na realização do curso.

Na base de dados do sistema tutor estão armazenadas todas as informações necessárias à realização do curso: os conteúdos, os parâmetros de treinamento das redes neurais, o conhecimento do professor especialista e os dados relativos à navegação do aluno. Após a realização de um curso, o sistema permite realizar levantamentos estatísticos detalhados sobre a atuação do aluno nele.

O tutor permite a um professor elaborar cursos que versem sobre variados temas e disciplinas. No entanto, deve-se fazer a adequação das unidades didáticas à estrutura definida pelo tutor. Além dos textos e imagens, deve-se também elaborar os exercícios com questões objetivas, que são utilizados nas avaliações da retenção de conteúdo a curto prazo, isto é, da aprendizagem (Albuquerque, 2001).

Os tutores com decisão híbrida possuem estrutura e características similares, como a mostrado na Figura 1 inspirada em um trabalho de Carvalho (2002). Pode-se observar que o curso a ser ofertado deve ter as suas unidades didáticas organizadas e distribuídas em níveis que tem como objetivo desenvolver diferentes competências. São cinco os níveis que se deve distribuir os conteúdos para a elaboração do curso, sendo que três desses podem ser considerados como os principais: o facilitado, o médio e o avançado; e os níveis auxiliares: respostas a perguntas frequentes (FAQs) e exemplos.

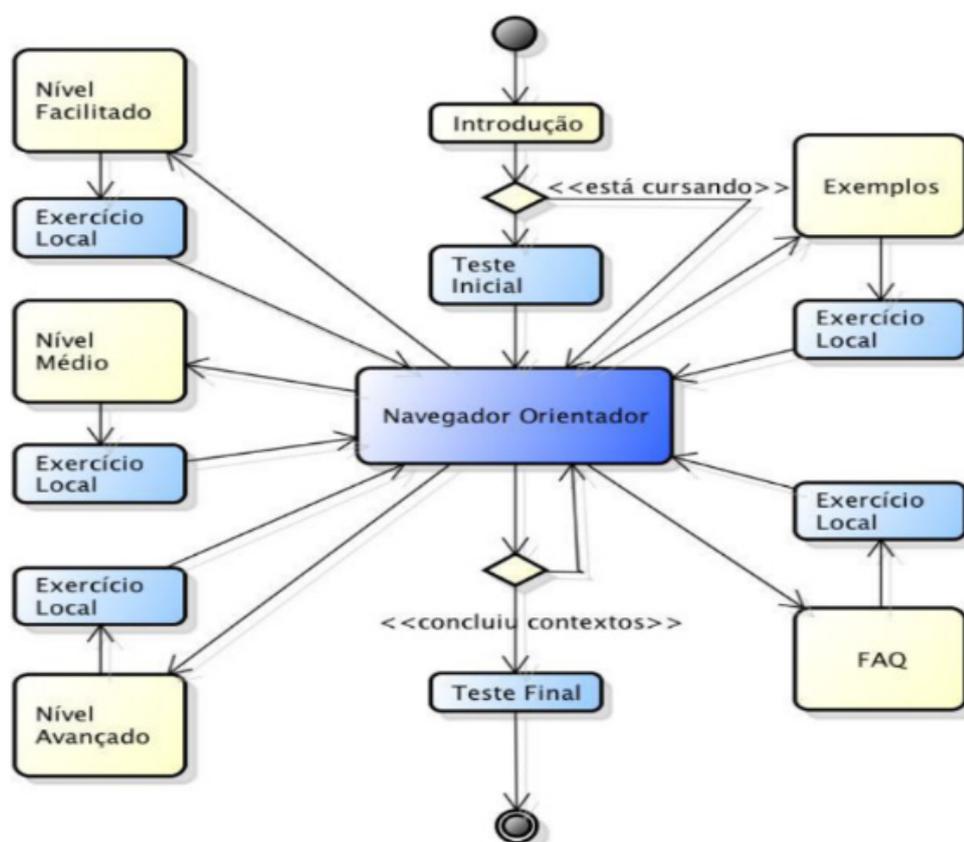


Figura. 1: Mapa dos comportamentos possíveis do sistema tutor inteligente.

A distribuição em níveis de complexidade tem sua inspiração na transposição didática de conteúdos (Chevallard, 1998). Neste conceito, a necessidade de ensinar leva à modificação do próprio conhecimento, convertendo-o em “objetos de ensino” passível de aprendizado por parte do estudante. Esse é um processo natural executado pelo professor durante sua atividade docente.

Um curso realizado utilizando o sistema tutor se inicia com questões objetivas que estabelecem uma visão inicial do conhecimento do aluno. Após isso, o aluno

poderá navegar pelo curso, sendo que o tutor irá induzir o aluno a fazer o caminho mais apropriado para o seu aprendizado. Ao término de cada tópico do curso, o aluno responde a uma questão objetiva para aferir o seu aproveitamento no tópico, sendo que isso será considerado para as novas sugestões do tutor. Ao término da navegação, o aluno terá que responder a uma avaliação final a fim de aferir o seu aproveitamento no curso.

Durante a realização de um curso o aluno poderá acessar e sair do sistema tutor quantas vezes ele desejar, sendo que o tutor armazenará onde o aluno está e, sempre que acessar novamente o sistema, o seu processo de estudo continuará onde ele parou.

3.1 A dinâmica de estruturação de um curso utilizando o tutor

O processo de elaboração de um curso para ser aplicado no sistema tutor inteligente tem também significativas diferenças do processo tradicional. As semelhanças nos dois processos se restringem à definição do tema, objetivos e conteúdo programático. A partir daí, elaborando-se o curso para o tutor inteligente, deve-se fragmentar o conteúdo programático do curso em um conjunto de tópicos. Os tópicos podem ser vistos como a própria aula, ou um momento da aula, pois se trata de uma informação bem delimitada a ser passada para o aluno.

Para cada tópico, deve-se criar uma visão para o seu conteúdo segundo as classificações utilizada pelo tutor inteligente. A informação contida em cada visão deve ser suficiente para passar toda a informação definida para o tópico. As visões possíveis para estudar um tópico são:

1. **Nível facilitado:** são textos com linguagem simples e direta. Aborda o conteúdo do tópico, sem considerar suas particularidades. Ele permite ao aprendiz ter um conceito básico do assunto;
2. **Nível Médio:** padroniza-se este como o nível padrão para o aluno “médio” assimilar um determinado conteúdo. Desta forma, esse nível contém os textos que seriam utilizados em um curso tradicional de ensino à distância;
3. **Nível Avançado:** conteúdo que cobre todo o objetivo de aprendizado do tópico, mas deve ser expresso com maior profundidade para que o leitor possa ter uma visão completa do contexto além de outras informações acessórias;
4. **FAQs:** consiste de uma série de perguntas e respostas de caráter geral, que são normalmente apresentadas por pessoas que estudam aquele conteúdo;
5. **Exemplos:** são textos que possuem estrutura lógica com o objetivo de exemplificar o conteúdo apresentado. Neste nível, são utilizadas analogias, contextualizações etc.

Além dessas visões, deve-se elaborar duas avaliações relativa a todo o conteúdo do curso, uma para o início do curso tendo como objetivo captar algum conhecimento que o discente possa ter a respeito do conteúdo e a outra, após o estudo de todos

os tópicos, para avaliar o aprendizado do aluno no curso. Essas avaliações permitem mensurar o aprendizado por parte do estudante a partir da comparação entre as avaliações inicial e final. É também necessário a elaboração de uma pergunta objetiva para cada uma das visões de cada tópico criado para o curso.

3.2 A navegação do aluno no sistema tutor inteligente

O processo de execução do tutor basicamente consiste na apresentação sequencial de cada um dos conteúdos do curso em seus diversos níveis. Dessa forma, depois de aplicado o teste inicial, o estudante é encaminhado ao início do curso no nível mais adequado ao seu perfil, considerando o resultado obtido nesse teste. Após estudado o tópico e respondido o exercício correspondente, o aluno é exposto a uma página de navegação, como mostrado na Figura 2.

De acordo com o desempenho do aluno a página de navegação orienta sobre qual é o nível mais adequado de estudo, ou, até mesmo, indica que ele deve prosseguir para um novo assunto. No modelo com decisão especialista a orientação é realizada utilizando o conhecimento do professor, e no modelo híbrido proposto pela combinação da decisão do professor e da RNA.



Figura. 2: Menu de navegação do sistema tutor inteligente. O botão mais à esquerda é a sugestão que o tutor dá ao aluno.

3.3 Considerações sobre o Sistema Tutor Inteligente

A complexidade que envolve o processo de preparação de um curso para ser utilizado no sistema tutor inteligente, trouxe aos elaboradores as seguintes percepções:

1. Embora de maneira restrita, o uso do sistema tutor inteligente permite que se pense a transposição didática de conteúdos de modo a atingir perfis diferentes de alunos;
2. Houve a necessidade de estudo preparatório para a utilização do sistema tutor, para desenvolver um padrão metodológico que explorasse convenientemente a transposição didática de conteúdos e, finalmente, para a elaboração de conteúdos similares, mas com diferentes caminhos para se atingir o entendimento do aluno;
3. Conforme é sabido na área de inteligência artificial, o processo de classificação utilizando redes neurais artificiais produz um resultado, sendo que este não pode ser analiticamente explicado, visto que as funções matemáticas que efetuam a classificação são intrínsecas à rede, não se tendo conhecimento de quem são elas (Wasserman, 1998). Esse fato dificulta o convencimento de que a classificação está sendo feita de forma correta.

Como resultado de um primeiro contato, observou-se a concordância entre os três docentes envolvidos na elaboração que o processo de implantação de um sistema dessa natureza tende a gerar muita resistência entre os envolvidos no processo, visto que o esforço para a elaboração de um curso é significativamente maior que em outras abordagens.

4 | ESTUDO DE CASO: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM CURSO

A atividade principal deste trabalho é a realização de um estudo de caso para identificar as diferenças entre o uso de tutor inteligente e a abordagem tradicional de EAD. A comparação envolve diversas etapas do processo, sendo elas a elaboração do curso, a aplicação do curso e a análise dos resultados obtidos nas duas abordagens. Para tanto, utilizou-se a estrutura de EAD do Instituto Federal de Goiás (IFG), Campus Anápolis, para a realização do experimento.

O curso escolhido para ser realizado foi sobre legislação trabalhista para jovens, o qual foi aplicado para os alunos dos cursos de ensino médio do IFG. Um único texto base foi elaborado para servir como conteúdo do curso, o qual foi utilizado para nortear as duas abordagens a serem testadas. Trata-se de um curso curto e introdutório, com duração prevista para 4 horas de atividades discente.

4.1 Elaboração do Curso na Abordagem Tradicional de EAD

Um curso de ensino à distância sem o uso de tutores inteligente consiste, tradicionalmente, em um conjunto de materiais que são disponibilizados para o aluno, sendo estes na forma de texto, imagem, exercícios, jogos e outros recursos didáticos. Cabe ao docente que criou o curso a definição de uma sequência didática para que os conteúdos sejam acessados com o propósito de facilitar o entendimento, assim como, cabe ao aluno acessar esses conteúdos e tentar assimilar a mensagem contida ali. Durante a realização do curso, se o aluno tiver alguma dificuldade, ele poderá recorrer a um tutor para facilitar o processo de entendimento.

Este modelo de curso conta com a disciplina e a persistência do aluno. Além disso, para o sucesso no curso, o aluno deverá desenvolver uma capacidade autodidata para que ele aprenda a aprender.

Para a criação do curso de EAD na abordagem tradicional, tomou-se por referência o processo utilizado na área de EAD do IFG, campus Anápolis, onde em entrevista com o coordenador da área se levantou as seguintes informações:

1. Os cursos são oferecidos no software Moodle (Moodle, 2016) que é amplamente utilizado na área de EAD no Brasil, sendo que apenas algumas funcionalidades da ferramenta são utilizadas;
2. O conteúdo dos cursos é estruturado em uma sequência de tópicos, normalmente na forma textual, eventualmente vídeos, que são disponibilizados via o software Moodle;

3. Listas de exercícios, questionários e outros recursos didáticos também são disponibilizados. O IFG possui uma área de EAD, onde as atividades de tutoria são realizadas. O tutor presencial não trata do conteúdo do curso, apenas na facilitação do acesso ao ambiente de estudo.

Assim, a partir do texto base, fragmentou-se o mesmo em quatro tópicos principais, gerando um documento para cada tópico. Esses conteúdos foram disponibilizados no software Moodle, bem como listas de exercícios para complementação do processo de estudo. Finalmente, elaborou-se uma avaliação objetiva para aferir o desempenho do aluno no curso, sendo esta a ser aplicada presencialmente na forma impressa.

4.2 Elaboração do curso com o uso do Tutor

Para a elaboração do curso para o sistema tutor inteligente, utilizou-se a abordagem já descrita anteriormente na seção 3 deste trabalho. O texto base foi adotado como a referência do nível médio, sendo que para a elaboração dos outros dois níveis foram utilizados outros critérios descritos a seguir. O processo de criação do curso foi:

1. Inicialmente elaborou-se duas avaliações. A primeira para ser feita antes do contato ao conteúdo do curso, onde o objetivo é permitir que o tutor inteligente consiga formar uma classificação inicial do discente que inicia o curso. A segunda para ser feita ao término do curso visando ter uma noção de como foi o processo de aprendizado do aluno. Essa última avaliação é a mesma utilizada para o curso de EAD tradicional;
2. Para a formação dos conteúdos do nível médio, dividiu-se o texto base em doze tópicos, estabelecendo assim o mesmo conteúdo do que foi preparado no curso tradicional de EAD;
3. Para o nível facilitado, buscou-se uma simplificação do vocabulário utilizado no nível médio, além de corte de porções que não agregasse com a ideia central do tópico. Na configuração do curso convencionou-se que ao fazer um tópico no nível facilitado, o tutor irá sugerir a leitura do nível médio antes de passar para um novo tópico;
4. Para o nível avançado realizou-se para cada tópico a busca do mesmo conteúdo, mas com maior nível de profundidade na exposição do assunto. Embora o objetivo do curso já estivesse sendo atingido com os outros níveis, o nível avançado irá propiciar ao aluno um contato com assuntos complementares para maior absorção do tópico. Contém o mesmo assunto, contudo em um contexto multidisciplinar, abordando questões históricas, sociais e econômicas;
5. Além dessas três perspectivas (facilitado, médio e avançado) para o mesmo assunto, elaborou-se mais duas visões de conteúdo tratando do assunto do tópico, sendo eles:
 - a. Uma relação de perguntas e respostas (FAQs) que o docente julgou ser natural de serem feitas pelos alunos durante uma aula presencial;
 - b. Um exemplo de situação em que o conteúdo do tópico possa ser trata-

do de uma forma mais concreta, propiciando uma visão mais concreta do tema.

6. Para cada um dos tópicos, em cada uma das visões, elaborou-se uma pergunta de múltipla escolha com o objetivo de ter uma rápida noção de qual foi o aproveitamento do aluno no tópico estudado.

Uma percepção imediata obtida ao se preparar um curso na abordagem do tutor inteligente é o acentuado aumento de esforço do docente para a estruturação dos materiais, pois o mesmo conteúdo é tratado sob cinco pontos de vista diferente.

Após a elaboração do curso o mesmo foi registrado no sistema tutor inteligente, trazendo novas dificuldades ao processo de preparação do curso.

4.3 Análise comparativa entre os dois processos de elaboração do curso

O estudo de caso permitiu a obtenção de uma percepção relativa à criação do curso nas duas modalidades. A análise comparativa foi feita sob dois aspectos, o primeiro tratando do esforço despendido para a elaboração do curso e o segundo tratando de uma avaliação sob o ponto de vista pedagógico. Com relação ao esforço pode-se relacionar:

1. Conforme descrito anteriormente, o esforço de elaboração do curso para o sistema tutor inteligente foi maior que para o curso tradicional. Cada tópico do curso foi pensado em cinco pontos de vista diferentes, levando a uma estimativa numérica de um esforço cinco vezes maior. Entretanto, o esforço para a definição do que seria cabível a cada um dos níveis, o processo de busca e desenvolvimento desse conteúdo diferenciado, a necessidade de se pensar exemplos que se inserisse no cotidiano do público alvo, além de outros aspectos, gera a percepção de um nível de esforço maior que o representado pelo número estimado acima;
2. As medições de tempo de elaboração dos dois cursos, partindo do princípio que o texto base já estava pronto, mostrou um dispêndio de tempo maior para o curso no sistema tutor inteligente. Enquanto o curso tradicional foi elaborado em pouco mais de seis horas, para o tutor demorou cerca de quarenta horas, demonstrando uma discrepância maior do nível de esforço;
3. O uso do sistema tutor oferece a oportunidade ao docente de viver com maior profundidade o conteúdo, tornando-o mais apto a discutir e apoiar alunos no processo de aprendizagem.

Com relação a avaliação comparativa com a visão pedagógica pode-se relacionar:

1. Facilidade maior na elaboração do curso na visão do EAD tradicional. Como não se tem recursos para a realização de uma transposição didática do conteúdo visando diferenciados perfis de aluno, só resta ao docente a definição de uma sequência única para o curso, facilitando a elaboração;
2. Na abordagem utilizando o tutor, a fragmentação em três níveis permite alguma flexibilidade para uso da transposição didática a diferentes perfis, mas, por outro lado, gera um esforço maior, pois cada tópico deve ser mostrado em cinco pontos de vista (Fácil, Médio, Avançado, FAQ e Exemplos);
3. Dosar os conteúdos de cada um desses níveis, buscando uma flexibilidade

no processo de exposição, é baseado na percepção do docente, mas não necessariamente o que o aluno busca ou necessita naquele momento. Esse fato torna o processo de uso do tutor muito mais difícil de ser executado;

4. As limitações tecnológicas da abordagem tradicional facilitam a delimitação de conteúdo e a coleta desses. A fartura de conteúdo na Internet e o descompromisso das várias visões facilitam a elaboração de cursos nessa abordagem. Entretanto, o excesso de conteúdo, adicionado da desconexão lógica entre eles, gera o desânimo na realização do curso por parte do aluno;
5. O processo de tutoria na abordagem do tutor inteligente é facilitado, pois o próprio tutor humano pode-se beneficiar das diversas visões e realizar o processo de apoio ao aluno com os conteúdos adequados para realização das explicações, mesmo sem conhecer o conteúdo, apenas solicitando a leitura de exemplos e de níveis mais básicos.

O estudo de caso relativo à elaboração dos cursos dá a percepção de que o uso do sistema tutor inteligente dá ao docente a oportunidade de realização de um produto melhor qualidade, apesar da dificuldade. Entretanto, o conhecimento exigido ao docente que elabora o curso está além do conhecimento médio encontrado nos docentes envolvidos nessa atividade. Esse é, provavelmente, o maior problema para a implantação de um sistema tutor inteligente e também a maior causa de resistência ao uso dessa tecnologia.

5 | RESULTADO DA REALIZAÇÃO DOS CURSOS

Para completar o processo de análise e comparação proposto para este trabalho, realizou-se uma edição do curso para um público de trinta alunos, sendo que cada abordagem teve quinze alunos cursando, sendo essa divisão feita por sorteio. Durante a realização dos cursos foi feita a observação dos alunos com o objetivo de avaliar o interesse deles para a realização dos estudos, a produtividade em cada uma das abordagens e as dificuldades com o manuseio da tecnologia.

As observações principais feitas foram:

1. Os alunos tiveram mais dificuldades em lidar com a interface do sistema tutor inteligente. Acredita-se que seja devido a um maior número de interações e mais opções para o aluno navegar pelo curso;
2. O nível de motivação e atenção durante o estudo foi maior no curso com o tutor, visto que as constantes interações prendiam a atenção do aluno. No curso tradicional, ao acessar um texto o aluno se sentia enfadado com o elevado número de páginas do conteúdo. No tutor, embora tivesse o mesmo volume de informação, por estar fragmentado, os alunos não percebiam isso com facilidade;
3. O tempo total de duração dos dois cursos foram praticamente os mesmos, sendo que a diferença entre o primeiro a terminar e o último foi de cerca de quarenta minutos;
4. A necessidade de apoio ao aluno para manipular com os ambientes foi

significativamente maior no curso com o sistema tutor inteligente.

5. Se fosse subtrair o tempo dispendido pelo aluno para entender a interface do tutor inteligente, pode-se dizer que o aproveitamento do tempo neste foi maior que no ambiente tradicional.

Após a realização do curso o sistema tutor aplica a avaliação final e apresenta o rendimento para o aluno de forma online e automática. Para os alunos da abordagem tradicional foi aplicada uma prova com as mesmas questões da avaliação final automática. A Figura 3 apresenta um resumo dos resultados obtidos com o curso. Em 3 (a) pode-se observar que os resultados numéricos de nota foram praticamente os mesmos, e pelo desvio padrão pode-se observar uma maior homogeneidade de aprendizado na abordagem tradicional. Em 3(b) pode-se observar que os três melhores resultados são de alunos que fizeram o curso pelo sistema tutor inteligente.

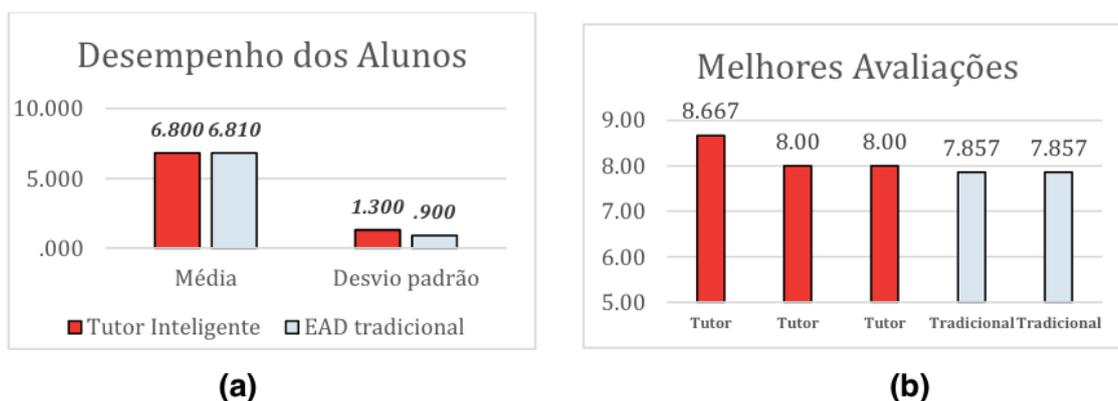


Fig. 3. (Em (a) as médias e a homogeneidade do aprendizado, em (b) as melhores avaliações obtidas nos cursos.)

As semelhanças numéricas obtidas no experimento sugerem que ambas abordagens de curso são úteis ao processo de aprendizado. Tais semelhanças foram identificadas no trabalho de Carvalho (2012). Entretanto, algumas observações não numéricas, já citadas anteriormente, indicam que o processo utilizando o sistema tutor traz uma série de ganhos não mensuráveis numericamente, como o aprofundamento do docente no assunto, a motivação e aproveitamento do tempo do aluno e a possibilidade de melhor atuação do tutor presencial.

6 | CONCLUSÕES

A comparação numérica, neste estudo, não mostrou vantagens no uso do STI. A motivação percebida no aluno ao realizar o curso é um indicativo da validade do uso do tutor. Contudo, o curso aplicado não é suficientemente longo para uma percepção mais clara de quão mais motivante é a abordagem utilizando o sistema tutor inteligente.

Mais testes deverão ser feitos para aferir os reais ganhos com a adoção do

sistema tutor inteligente, sendo importante ao avaliador do produto ampliar o contexto da análise, pois as aferições numéricas indicam uma suposta inviabilidade de uso do tutor. Observa-se ao concluir o trabalho o desejo de elaboração de um curso mais longo e aprofundado a fim de prosseguir esse processo avaliativo.

Quanto aos sistemas tutores inteligente, percebe-se que muito ainda deve ser estudado nessa área, pois as possibilidades de diferenciação de um conteúdo ainda são pequenas diante da atuação de um docente presencial. Mais testes devem ser feitos a fim de avaliar se essa pouca possibilidade de transposição de conteúdo é que o coloca tão numericamente próximo da abordagem tradicional.

A flexibilidade trazida pelo uso do tutor é importante por direcionar o aluno a um conteúdo que melhor se adapte a ele. Entretanto, não se compara às possibilidades de um docente presencial de reavaliar em tempo real, de acordo com a percepção que teve de diferenciar o processo de exposição para melhor atender o aluno. Os tutores inteligentes estão aquém dessa flexibilidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos professores Sirlon Diniz de Carvalho e Luís Fernando Batista Loja pela disponibilização do sistema tutor inteligente e do ambiente tecnológico para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. P. V. **Memória Implícita e Processamento**. Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 2001.

CARVALHO, S.D. **Mapas auto organizáveis aplicados a sistemas tutores inteligentes**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

CARVALHO, S. D. **Modelo híbrido de sistema tutor inteligente utilizando conhecimento do especialista e mapas de Kohonen com treinamento automatizado**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica del saber sábio al saber enseñado**, 3ª edición, Buenos Aires: Aique, 1998.

GIRAFFA, L. M. M. **Fundamentos de teorias de ensino-aprendizagem e sua aplicação em sistemas tutores inteligentes**. Dissertação de mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 1995.

KEEGAN, D. **Foundations of distance education**. Londres:Routledge, 1991.

MOODLE.NET, Courses and Content, <https://moodle.org/>, acesso em 03/03/2016.

MOORE, M. G. **Toward a Theory of Independent Learning and Teaching**. The Journal of Higher Education, 44(9), 661-679, 1973.

RUSSELL, S., NORVIG, P. **Inteligência Artificial**, 3ª edição, Rio de Janeiro: Campus, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico crítica: primeiras aproximações**. São Paulo: Cortez, 1991.

SKINNER, B. F. **Teaching Machines**. Science, 128(1), 969-977, 1958.

VICCARI, R. M. **Um tutor inteligente para a programação em lógica-idealização, projeto e desenvolvimento**. Tese de Doutorado, Universidade de Coimbra, 1990.

WASSERMAN, P. D., **Neural Computing**, Theory and Practice, VNR, 1989.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-462-7

