

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA**  
**EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

**EDUCA: UMA FERRAMENTA PARA**  
**ELABORAÇÃO DE AULAS ACESSÍVEIS**

**CRISTIANI DE OLIVEIRA DIAS**

Porto Alegre, agosto de 2015

CRISTIANI DE OLIVEIRA DIAS

**EDUCA: UMA FERRAMENTA PARA  
ELABORAÇÃO DE AULAS ACESSÍVEIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientador:

Eliseo Berni Reategui

Coorientadora:

Liliana Maria Passerino

Porto Alegre, agosto de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do CINTED: Prof. José Valdeni de Lima

Coordenador do PPGIE: Prof. Eliseo Berni Reategui

***É necessário sair da ilha para ver a ilha, Não nos vemos se não saímos de nós.” (José Saramago)***

***"Por que cegamos, não sei, talvez um dia se chegue a conhecer a razão, Queres que te diga o que penso, Diz, Penso que não cegamos, penso que estamos cegos, cegos que vêem, cegos que vendo, não vêem" (José Saramago em O ensaio sobre a cegueira).***

#### CIP - Catalogação na Publicação

de Oliveira Dias, Cristiani  
EDUCA: UMA FERRAMENTA DE ELABORAÇÃO DE AULAS  
ACESSÍVEIS / Cristiani de Oliveira Dias. -- 2015.  
147 f.

Orientador: Eliseo Berni Reategui.  
Coorientadora: Liliana Maria Passerino.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Planos de Aula Acessíveis. 2. Recomendação de conteúdo. 3. Acessibilidade Web. 4. Planejamento do professor. 5. Produção de materiais didáticos acessíveis. I. Berni Reategui, Eliseo, orient. II. Maria Passerino, Liliana, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CRISTIANI DE OLIVEIRA DIAS

**EDUCA: UMA FERRAMENTA PARA  
ELABORAÇÃO DE AULAS ACESSÍVEIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Aprovada em 21 de agosto de 2015.

-----

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui – Orientador

-----

Profa. Dra. Liliana Maria Passerino – Coorientadora

-----

Profa. Dra. Cleli Elena Rapkiewicz – UFRGS

-----

Prof. Dr. Sílvio Cesar Cazella – PGIE UFRGS

-----

Profa. Dra. Regina Heidrich – Feevale

*Aos meus pais, Leonço e Ondina, os quais se empenharam  
imensamente para minha formação. Ao André, companheiro  
físico/espiritual e amoroso de todas as horas.*

## Agradecimentos

A todos que participaram da minha vida acadêmica em especial ao meu orientador Eliseo Reategui e a minha coorientadora Lílíana Passerino pela paciência e amizade. Aos meus colegas e alguns amigos que fiz ao longo desses sufocantes 4 anos.

À minha família, agradeço ao incondicional apoio.

Ao amor da minha vida, André Maranhão Machado, todo suporte e todo amor e carinho que me acalmava nos momentos de tempestade emocional. Sem ele não existiria o Educa, literalmente!

Ao Sagu e a Claudinha (e o falecido Sacolé), sem vocês eu seria metade!

Agradecimentos ainda...

Ao professor Carlos de Castro Lozano pela hospitalidade e por ter orientado durante meu período de doutorado sanduíche em Córdoba na Espanha.

À professora Silvana Aciar, por ter me recepcionado e afetuosamente ter participado da minha pesquisa de doutorado no período curto de 1 mês em San Juan na Argentina. Também aos colegas da Universidade de San Juan que contribuíram com a minha pesquisa. Meu muito obrigada!

À CAPES (Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche pelo projeto MyCT na Argentina e;

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche pelo projeto DGU na Espanha.

Finalmente, à UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) por oportunizar os espaços de formação e desenvolvimento pessoal e profissional.



## RESUMO

Esta tese teve por objetivo investigar o desenvolvimento de uma ferramenta digital que auxilie professores na construção do seu plano de aula. O estudo conta com três capítulos que constituem o arcabouço teórico do problema de pesquisa e proporcionam juntos uma melhor compreensão do fenômeno que está sendo abordado. Os capítulos serão os seguintes: no Capítulo 1 a acessibilidade é apresentada, abordando os processos acessíveis de produtos, arquitetônicos e de comunicação, identificando barreiras existentes até hoje, mesmo com implantação de políticas públicas de apoio a derrubada dessas barreiras.

Também são apresentadas comunicações alternativas que auxiliam sujeitos a recuperar a interação entre pares. Por último são mostrados *software* disponíveis e que dão suporte a familiares e professores que funcionam como um integrador dessas barreiras enfrentadas. No Capítulo 2 são apresentadas e discutidas práticas docentes na construção de planos de aula e materiais didáticos. A proposta desse capítulo é explicar o que são planos de aula, a partir das referências em autores como se elabora planos de aula e quais os recursos que podem ser utilizados.

E por fim, o Capítulo 3 mostra um breve apanhado sobre Sistemas de Recomendação, um tipo de tecnologia capaz de recuperar e sugerir itens de interesse do usuário. No Capítulo 4, apresenta-se a proposta de desenvolvimento da ferramenta para auxílio a professores e as propostas metodológicas de desenvolvimento, de coleta e análise de dados para a presente tese.

No Capítulo 5 são feitas as considerações finais da pesquisa além de estudos futuros. Trabalhar e compartilhar em sala de aula as diferenças, necessidades dos alunos e dos professores que por vezes mostram-se por desafios enfrentados no dia a dia. Alguns desses desafios enfrentados pelo professor, podem ser observados no momento da preparação da aula. Afim de otimizar o processo de construção de um plano de aula, esse trabalho tem a intenção de descrever o

desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar o professor na criação de planos de aula, no qual, envolveu o acoplamento desta a um sistema de recomendação para sugerir *links*, textos, vídeos e imagens disponíveis na *Web*. O referido sistema de recomendação teve a ele integrado um verificador de acessibilidade para que os materiais produzidos pudessem contemplar critérios de acessibilidade de acordo com recomendações da *W3C*. A pesquisa foi desenvolvida com 20 professores de diversas áreas que validaram a ferramenta a partir de questionário, utilização da ferramenta e produção de plano de aula. A partir da análise dos dados, observou-se que os professores que não conheciam acessibilidade mudaram seus conceitos e reformularam seus planos de aula para que fossem avaliados positivamente com relação a acessibilidade de conteúdo. Esses professores também certificaram a importância da recomendação de conteúdo para complementar e aumentar o conteúdo do seu plano de aula.

## **ABSTRACT**

This doctoral thesis aims at investigating how digital tools can help teachers build lesson plans. The thesis is composed of three chapters that make up the theoretical framework of the research problem, and provide a better understanding of the phenomenon approached here. Chapter 1 presents the question of accessibility, addressing the accessible processes of products, architecture and communication, identifying obstacles up to the present, even with the implementation of public policies to support the removal of these obstacles. We also present alternative communications that help individuals to regain peer interaction. Chapter 2 presents teaching practices in developing lesson plans and teaching materials. The purpose of this chapter is to explain what lesson plans are, how they are developed and which resources could be used. Working and sharing the differences in class are challenges faced in everyday life, and some of these challenges, faced by the teachers, can be observed when preparing the class. In order to optimize the process of creating a lesson plan, this study describes the development of a tool to assist teachers in the task, which involved coupling a recommendation system to suggest links, texts, videos and images available on the web, topic addressed in chapter 3. The recommendation system has an embedded accessibility checker so that the materials produced could address accessibility criteria according to the W3C recommendations. In Chapter 4, we present the work connected to the development tool to help teachers and the methodological proposals for development, data collection and analysis of data for the present thesis. The survey was conducted with a sample of 20 teachers from several fields who validated the tool through a questionnaire, as well as the use of the tool and the development of lesson plans. From the data analysis, we could observe that teachers who were not acquainted with the accessibility issue have changed their concepts and reformulated their lesson plans in order to get a positive evaluation regarding content accessibility. Those teachers also certified the importance of

content recommendation to complement and enhance the content of their lesson plans. In Chapter 5, the closing remarks of the research are presented and ideas for future studies are suggested.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Relação entre os diferentes componentes da interação Web..	34
<b>Figura 2:</b> Diretrizes de Acessibilidade (WCAG 2.0 da W3C, 2014) Adaptado de Conforto e Santarosa	34
<b>Figura 3:</b> Modelos de planos de aula, adaptados de Nikolic e Cabaj (2000).	48
<b>Figura 4:</b> Modelo simples de relações entre aprendiz, conteúdo e contexto em um evento de aprendizagem (FIGUEIREDO, AFONSO, 2006.)	54
<b>Figura 5:</b> Variáveis que incidem nas decisões. (Zabalza. 2000, p.53).	56
<b>Figura 6:</b> Portal do Professor.	57
<b>Figura 7:</b> Requisitos de criação de aula.	58
<b>Figura 8:</b> Início da criação de aula.	58
<b>Figura 9:</b> Exemplo de utilização de estratégias de recomendação em um site.	69
<b>Figura 10:</b> Representação da abordagem de filtragem por conteúdo.	71
<b>Figura 11:</b> Modelo proposto para recomendação de objetos de aprendizagem por competência.	74
<b>Figura 12:</b> Sistema de recomendação acadêmico.	75
<b>Figura 13:</b> Modelo do componente Gerador de recomendações híbridas..	78
<b>Figura 14:</b> Fluxo de processo linear. Modelo Cascata definido por Pressman, 2011 pg.54.	82
<b>Figura 15:</b> Fluxo de ações da Ferramenta Educa.	85
<b>Figura 16:</b> O sistema de recomendação.	87
<b>Figura 17:</b> Interface do editor de conteúdo.	90
<b>Figura 18:</b> : Interface do editor de conteúdo.	91
<b>Figura 19:</b> Tela principal da ferramenta SOBEK.	92
<b>Figura 20:</b> Tela principal do avaliador automático AChecker.	94
<b>Figura 21:</b> Tela do editor TinyMCE integrado com o avaliador AChecker.	95
<b>Figura 22:</b> Figura x: Recomendação de Acessibilidade reformulados a partir das Recomendações do AChecker em arquivo XML.	96
<b>Figura 23:</b> Resultado da avaliação de acessibilidade na Ferramenta Educa.	97
<b>Figura 24:</b> Plano de aula da professora LF com destaque em ·Material complementar· adicionado a partir das recomendações sugeridas pela Ferramenta.	107
<b>Figura 25:</b> Plano de aula da professora G.	108
<b>Figura 26:</b> Primeira parte da sequência de plano de aula.	113
<b>Figura 27:</b> Segunda parte da sequência de plano de aula.	113
<b>Figura 28:</b> Terceira parte da sequência de plano de aula.	114
<b>Figura 29:</b> Plano de aula professor F.	114
<b>Figura 30:</b> Sequência do plano de aula professor F.	115
<b>Figura 31:</b> Plano de aula criado pelo professor F.	116
<b>Figura 32:</b> Amostra do código da imagem inserida no plano de aula.	117
<b>Figura 33:</b> Amostra do código da imagem inserida no plano de aula.	118
<b>Figura 34:</b> Tela (1) do plano de aula com imagem oculta, porém uma tecnologia auxiliar poderia ler a descrição e; (2) Amostra do código da imagem (descrição ALT) inserida no plano de aula.	120
<b>Figura 35:</b> Tela de criação de plano de aula.	123
<b>Figura 36:</b> Modelo de inserção de informações na Ferramenta.	125

<b>Figura 37:</b> Plano de aula do professor G.....	127
<b>Figura 38:</b> Plano de aula criado pela professora S.....	128
<b>Figura 39:</b> Exemplo de Modelo de plano de aula com foco na criação de um curso criado pela professora D.....	129
<b>Figura 40:</b> Plano de aula do professor H.....	132
<b>Figura 41:</b> Plano de aula da professora L que ministra disciplina prática de Desenho de Software. .....	134
<b>Figura 42:</b> Plano de aula da professora M que ministra disciplina prática de Desenho de Software. .....	135
<b>Figura 43:</b> Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor H.....	139
<b>Figura 44:</b> Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor L.....	140
<b>Figura 45:</b> Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor L.....	141

..

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Resultados do questionário referentes à adequação das recomendações feitas pela ferramenta..	103
<b>Gráfico 2:</b> Resultados do questionário referentes à influência das recomendações na seleção de materiais.	105
<b>Gráfico 3:</b> Resultados sobre acessibilidade das recomendações.	110
<b>Gráfico 4:</b> Resultados sobre capacidade da ferramenta em auxiliar professor na construção de materiais acessíveis.	112
<b>Gráfico 5:</b> Resultados quanto à estrutura dos planos de aula.	121
<b>Gráfico 6:</b> Resultados quanto à possibilidade de criação de materiais direcionados aos alunos...	136
<b>Gráfico 7:</b> Resultados quanto à possibilidade de disponibilização de materiais na web.	138
<b>Gráfico 8:</b> Resultados do questionário referentes à satisfação dos professores com a ferramenta.	142
<b>Gráfico 9:</b> Resultados do questionário referentes à possível utilização da ferramenta pelos professores.	143
<b>Gráfico 10:</b> Resultados do questionário referentes à possível recomendação da ferramenta a colegas.	145

## LISTA DE ABREVIATURAS

APAE – ASSOCIAÇÃO DE PAIS E AMIGOS DOS EXCEPCIONAIS

BPC - BENEFÍCIO DA PRESTAÇÃO CONTINUADA DA ASSISTÊNCIA SOCIAL

CONADE - CONSELHO NACIONAL DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA

DV – DEFICIÊNCIA VISUAL OU DEFICIENTE VISUAL

FUNDEB – FUNDO DE MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DE VALORIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PNLD - PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

PROEJA - PROGRAMA NACIONAL DE INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL COM A EDUCAÇÃO BÁSICA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

PRONATEC – PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO ENSINO TÉCNICO E EMPREGO

SECADI – SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO, DIVERSIDADE E INCLUSÃO

SEESP - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

SENAC – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

SENAT - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO TRANSPORTE

TIC – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

TICS – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*W3C- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM*

*WAI – WEB INITIATIVE ACCESSIBILITY - INICIATIVA PARA A ACESSIBILIDADE NA REDE*



## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	19
2.	ACESSIBILIDADE.....	26
1.1	Material educacional digital e diversidade .....	36
2.2.	Sobre materiais educacionais digitais acessíveis.....	38
2.3	Sobre Atenção ao aluno.....	39
2.4.	Alguns recursos tecnológicos para construção de materiais educacionais digitais .....	41
2.5	Considerações sobre o capítulo.....	43
2.	O TRABALHO DOCENTE: PLANEJAMENTO .....	46
3.1	Ferramenta de desenvolvimento de planos de aula .....	57
3.2	Considerações sobre o capítulo.....	61
3.	SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO .....	63
4.1	Estratégias de Recomendação.....	68
4.2	Filtragem baseada em Conteúdo.....	70
4.4	Tecnologias para Recomendação .....	72
4.4.1	GroupLens .....	72
4.4.2	Recomendação de Objetos de Aprendizagem Empregando Filtragem Colaborativa e Competências.....	73
4.4.3	Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem.....	75
4.4.4	Um Modelo de Sistema de Recomendação de Materiais Didáticos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem .....	76
4.5	Considerações sobre o capítulo.....	79
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	80
5.1	Desenvolvimento e testagem da ferramenta.....	81
5.1.1	Comunicação: Levantamento de requisitos.....	82
5.1.2	Planejamento .....	83
5.1.3	Modelagem .....	83
5.1.4	Implementação da Ferramenta.....	88
5.1.5	Sujeitos.....	98

5.2 Coleta de dados por meio da utilização da ferramenta por professores .....	99
5.2.1 A Atividade Proposta.....	99
5.2.2 Coleta de dados por meio de questionários .....	99
5.2.3. Observação teste da ferramenta .....	100
5.2.4 Coleta de dados por meio dos planos elaborados .....	101
5.2.5 Coleta de dados por meio de entrevistas .....	101
5.3 Análise dos dados coletados.....	102
5.3.1 Categoria 1: Recomendação de conteúdo .....	102
5.3.2 Categoria 2: Acessibilidade do conteúdo .....	110
5.3.3 Categoria 3: Estrutura e utilidade da ferramenta .....	121
5.3.4 Categoria 4: Satisfação subjetiva .....	142
5. CONSIDERAÇÕES DA PESQUISA .....	147
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	151
7. ANEXOS .....	157

# 1. INTRODUÇÃO

Tema para diálogos e debates, a educação inclusiva vem crescendo e mostrando sua importância ao longo de mais de 10 anos. Por volta de 1992 com a criação da Secretaria de Educação Especial (SEESP) por meio da Lei 8.490/92 no qual se planejou fortalecer as políticas de educação inclusiva. O conjunto de ações governamentais que dão subsídio para o aluno com deficiência ser incluído na escola regular vem desde o financiamento da sua matrícula (por meio do Fundeb<sup>1</sup>), o atendimento educacional especializado no contra turno do horário da escola e da experiência do aluno em conviver e ser recepcionado pelos seus colegas na sua escola regular. Esse conjunto de ações prevê a quebra da estrutura antiga do aluno com deficiência ser atendido somente por uma escola especial ou APAE. Pensando no ponto de vista dessas ações, o aluno está inserido na sociedade sem necessitar conviver somente entre seus pares e sim ter experiências e convivências com alunos sem deficiência, respeitar as diferenças e as características de ambos os lados. Desassociando a deficiência com impossibilidades e associando com potencialidades e possibilidades.

Por meio dessas Políticas Públicas em apoio à Educação Inclusiva e dos projetos de Formação Continuada de Professores, o MEC assumiu como premissa a não separação entre a teoria e a prática (Conforto e Santarosa, 2012) aliando inserção do deficiente na escola, com atendimento educacional especializado<sup>2</sup> e formação de professores para atender esses alunos.

---

<sup>1</sup> O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação. É um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual, formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, sendo redistribuído para aplicação exclusiva na educação básica. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/financiamento/fundeb/fundeb-apresentacao>

<sup>2</sup> Um serviço da Educação Especial que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. O AEE complementa e/ou suplementa a formação do aluno com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela.

O outro lado dessa questão se dá pela qualificação dos professores para atender a essa diversidade em sala de aula. Sabemos que a formação inicial do professor (graduação) não dá conta de discutir muitas das temáticas que são relevantes na sua prática docente. Uma delas é a educação para diversidade. Trabalhar e compartilhar em sala de aula as diferenças, necessidades dos alunos e dos professores que por vezes mostram-se por desafios enfrentados no dia a dia. A educação continuada vem suprindo esse espaço vazio trazendo a oportunidade de trabalhar a teoria entendendo melhor o que acontece na sua prática escolar. Alguns cursos oferecidos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul como Curso de Aperfeiçoamento em Produção de Material Didático para Diversidade ou Curso de Especialização em Educação para a Diversidade tem por objetivo contemplar esse enfrentamento de preconceitos e de discriminações de cunho cultural, étnico, de gênero e socioeconômico na escola e em sala de aula. Oferecido pelo Governo Federal, o curso Formação Continuada de Professores em Tecnologias de Informação e de Comunicação Acessíveis, apoiado pelo SECADI, é um desses cursos ofertados a professores da rede pública com formação em educação especial a distância, oportunizando o conhecimento em tecnologias e metodologias que atendam seu aluno com deficiência. Dar ao professor um suporte na construção de qual metodologia a ser trabalhada em sala de aula e quais os recursos e tecnologias que podem ser usadas, dá uma segurança nessa prática tão importante. Antes se pensava que só professores de formação especializada que teriam possibilidade de trabalhar com aluno com deficiência. Incluindo esse aluno numa escola regular, todos temos a possibilidade de termos em sala de aula, todos os tipos de alunos. Muda-se a perspectiva de pensamento: onde antes nos focávamos em algo, hoje se pensa no todo.

O crescimento de 933%<sup>3</sup> das matrículas de pessoas com deficiência na educação superior em 10 anos mostra essa mudança de paradigma de que estudantes com deficiência devem ficar em escolas especializadas e relacionando-se somente entre os seus. Felizmente essa abertura já chegou à universidade. Com o investimento de 11 milhões previstos para 2013 destinado às universidades federais “adequação de espaços físicos e material didático a estudantes com deficiência, por meio do Programa Incluir” (Governo Federal, 2012).

Percebe-se que é uma caminhada longa rumo à Educação Inclusiva, porém vê-se ainda “uma realidade brasileira desfavorável para sujeitos com deficiência ou a frágil formação dos professores” (Conforto e Santarosa, 2012) e também falta de acessibilidade arquitetônica afastam as crianças do seu crescimento e continuidade escolar. Dados de 2010 do Censo Escolar do Ministério da Educação (MEC) mostram que havia 69.441 dessas crianças matriculadas no ensino infantil (0 a 5 anos) oferecido em escolas especiais e regulares. No ensino fundamental (1º ao 9º ano), eram 522.978. Já no ensino médio o número era drasticamente menor: 28.667. Dados do MEC mostram que das mais de 146 mil escolas de ensino fundamental, apenas 35 mil estavam adaptadas na época do levantamento, sendo que 29 mil não tinham sequer sanitário adequado e 4.600 não tinham nenhuma de suas dependências adaptadas. Muitas dificuldades ainda estão sendo encontradas desde a educação básica até a superior, porém estima-se que esses obstáculos sejam diminuídos conforme a continuidade dos projetos permaneça em prática.

Muitas ações para evitar a evasão escolar de alunos com deficiência estão sendo criadas pelas atuais políticas de inclusão e permanência desses alunos. Uma dessas ações é do programa O Benefício da Prestação Continuada da Assistência Social (BPC) na Escola, Programa do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Garantido pela Constituição desde 1988 (MDS.GOV, 2013) esse benefício é pago para pessoas com deficiência o equivalente a um

---

<sup>3</sup> Fonte: <https://digitaispuccampinas.wordpress.com/2012/10/06/numero-de-alunos-com-deficiencia-no-ensino-superior-aumentou-9336-aponta-mec/>

salário mínimo e desenvolvem ações que estimulam a matrícula dessas pessoas até os 18 anos. Atualmente são beneficiários 1,9 milhões de pessoas com deficiência (MDS.GOV, 2012).

Vemos que ações e políticas públicas poderão mudar futuramente nossa realidade e a realidade desses alunos. Porém, uma forma, de manter o aluno em sala de aula, mantê-lo motivado e que realmente aprenda e que compartilhe experiências com seus colegas é incluindo esse aluno em sala de aula e dando suporte para que ele permaneça. O professor tem essa capacidade de integrar esse aluno, auxiliando nas dificuldades, no seu esforço no aprender. E os planos de aula elaborados pelo professor assim como os materiais criados para cada aula também faz parte desse processo de integração.

Minha formação é de Informática com especialização em Informática na Educação e mestrado em Educação. Desde o início da graduação, voltei meus estudos para estudar ferramentas computacionais e *software* voltados para educação. Na especialização fiz um estágio ensinando tecnologias para autistas. Essa experiência me levou a escolher a área de Educação Especial como foco das minhas pesquisas posteriores. No mestrado então, minha pesquisa foi desenvolver objetos de aprendizagem para cegos e deficientes visuais. Os objetos de aprendizagem para DV e cegos eram raros e minha pesquisa foi muito gratificante para mim. Concomitante com esses estudos e projetos, trabalhei com educação a distância e formação de professores bem como em sala de aula dando aula em escolas estaduais e particular em cursos graduação de computação.

Nessa minha experiência em sala de aula eu não tive alunos com deficiência até o ano de 2013 em que atuei como professora substituta no instituto Federal Sul-rio-grandense, em Sapucaia do Sul. Tive 1 aluno com deficiência visual (baixa visão) do curso técnico de informática e dois cadeirantes do curso técnico de administração modalidade PROEJA. O instituto não é totalmente adaptado, mas oferece um espaço e acessibilidade arquitetônica que garante aos cadeirantes uma boa locomoção nos espaços (com exceção os laboratórios de informática). O aluno

com baixa visão de baixa renda ganhou um auxílio do instituto na compra de um óculo especial que melhore sua visão na leitura de materiais em sala de aula além dos professores ajudarem na compra da sua lupa. O suporte à aquisição das ferramentas foi dado pela instituição, mas o processo de aprendizado desse aluno contava com o suporte tanto dos professores quanto dos colegas. No início do semestre quando me deram a turma de 10 alunos e 1 DV o meu desafio era adaptar um conteúdo bastante técnico de uma forma que pudesse atingir esse aluno. Muitas vezes usei apresentação em *PowerPoint* acreditando ser mais vantajoso para o aluno, sem perceber que deveria cuidar também a luminosidade do projetor e da sala. Também trabalhei com material impresso, onde o aluno tinha exemplo de códigos-fonte para realizar determinada atividade no computador, porém, esse material não poderia ser ampliado porque na instituição não tinha máquina nem pessoal que pudesse fazer. De toda a minha experiência estudando adaptação de materiais acessíveis e ferramentas acessíveis, eu me confrontei com um desafio que tive que enfrentar e aprender com ele. Não só eu, mas os colegas de curso que me confiaram que “por vezes esqueciam como era ter o aluno DV na sala de aula e como deveriam elaborar seu plano”. Esses são os desafios, experiências enfrentadas por todos os professores que estão em sala de aula. Não posso dizer somente professores que atendem alunos com deficiência, mas todos os alunos pois cada um tem sua particularidade e isso precisa ser lembrado antes da elaboração do seu plano de aula ou material didático. Afim de encarar os desafios constantes enfrentados por todos os professores em suas salas de aula e contribuir (ao menos um pouco) no auxílio desses professores, definimos, portanto, que essa pesquisa foi desenvolvida como tese de doutorado, tendo como elemento disparador o seguinte problema:

**Como uma ferramenta de criação de planos de aula pode auxiliar os professores recomendando conteúdos e utilizando critérios de acessibilidade**

## **para gerar materiais didáticos que atendam à diversidade na educação superior?**

Para responder a essa questão, os seguintes objetivos foram definidos:

1. Desenvolver uma ferramenta de criação de planos de aula
2. Implementar sistema de recomendação de conteúdos e critérios de acessibilidade
3. Estudar e implementar a ferramenta a partir da visão, perspectiva e ideia do professor, sujeito da pesquisa.

O desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar o professor na criação de planos de aula envolveu o acoplamento desta a um sistema de recomendação para sugerir *links*, textos, vídeos e imagens disponíveis na *Web*. O referido sistema de recomendação teve a ele integrado um verificador de acessibilidade para que os materiais produzidos pudessem contemplar critérios de acessibilidade de acordo com recomendações da W3C.

Para responder o problema de pesquisa, esta tese encontra-se estruturada da seguinte maneira: no Capítulo 1 a acessibilidade é apresentada, abordando os processos acessíveis de produtos, arquitetônicos e de comunicação, identificando barreiras existentes até hoje, mesmo com implantação de políticas públicas de apoio a eliminação dessas barreiras. Também são apresentadas comunicações alternativas que auxiliam sujeitos a recuperar a interação entre pares. Por último são mostrados *software* disponíveis e que dão suporte a familiares e professores que funcionam como um integrador dessas barreiras enfrentadas. No Capítulo 2 são apresentadas e discutidas práticas docentes na construção de planos de aula e materiais didáticos. A proposta desse capítulo é explicar o que são planos de aula, a partir das referências em autores como se elabora planos de aula e quais os recursos que podem ser utilizados. E por fim, o Capítulo 3 descreve um breve apanhado sobre Sistemas de Recomendação, um tipo de tecnologia capaz de



recuperar e sugerir itens de interesse do usuário. Os três capítulos acima mencionados constituem o arcabouço teórico do problema de pesquisa e proporcionam juntos uma melhor compreensão do fenômeno que está sendo abordado. No Capítulo 4, apresenta-se a proposta e desenvolvimento da ferramenta para auxílio a professores e as informações metodológicas de desenvolvimento, de coleta e as análises de dados com seus resultados. No Capítulo 5 são feitas as considerações finais da pesquisa.

## 2. ACESSIBILIDADE

Para podermos falar de acessibilidade, precisamos começar falando sobre o termo Design Universal, uma vez que a acessibilidade é um subconjunto do Design. Design Universal diz respeito ao “*processo de criar produtos, comercialmente viáveis, que possam ser usadas por pessoas com as mais variadas habilidades*” (DIAS, 2003, pg.102). Existem princípios que foram estabelecidos pela Universidade Estadual da Carolina do Norte para que os critérios de desenvolvimento de produtos se tornem acessíveis para vários tipos de pessoas. Alguns destes princípios, citados em Dias (2003):

- Uso equitativo: Utilização equivalente de produtos em quaisquer tipos de grupos, sem segregar ou estigmatizar usuários.
- Flexibilidade no uso: O design acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais.
- Simples e intuitivo: Facilidade de entendimento do produto, sem necessidade de experiência ou conhecimento prévio ou até mesmo habilidades. Não necessitando de elementos complexos.
- Informação perceptível: Esse princípio de design defende a comunicação necessária ao usuário, independentemente das condições do ambiente.
- Tolerância ao erro: Prevenção de erros que possam ocorrer acidentalmente ou não acidentais, enviando mensagens elucidativas para resolver esses erros.
- Baixo esforço físico: Gerar o mínimo de fadiga ao usuário, minimizar tarefas repetitivas, prevendo um design eficiente e confortável.

– Tamanho e espaço para aproximação e uso: Tamanho apropriado e espaço são oferecidos para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário.

Dias (2003, pg.104) defende que

[...] é impossível desenvolver um produto inteiramente acessível. Pode-se torná-lo mais acessível, no entanto sempre haverá alguém que não conseguirá utilizá-lo. O design universal deve ser tornado como uma meta a ser alcançada, mesmo que inatingível, porém orientadora no projeto de produtos.

O Design Universal tem como intuito, portanto, estabelecer metas para desenvolvimento de produtos para o público em geral; já o design acessível é um subconjunto do Design Universal, mas que pretende atender especificamente ao público com alguma limitação ou incapacidade (DIAS, 2003). Para contemplar essas características, o conceito de acessibilidade diz respeito a flexibilização do acesso à informação e interação dos usuários que possuam algum tipo de necessidade especial com ambientes digitais/virtuais, com *software* e *hardware*, e às adaptações aos ambientes e situações (GUIA, 2015).

De acordo com o site Acessibilidade Brasil (2014),

Acessibilidade representa para o nosso usuário não só o direito de acessar a rede de informações, mas também o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos

O conceito de acessibilidade surgiu primeiramente ligado a questões físicas relativas a facilidades de acesso (barreira arquitetônicas) e reabilitação física e profissional. Posteriormente, é transferido para a informática na questão de acesso à Web especificamente (PASSERINO; MONTARDO, 2007).

**Tabela 1:** Evolução de abrangência da acessibilidade (Passerino, Dias e Rapkiewicz,2010)

<b>Período</b>	<b>Ampliação da aplicação do termo</b>	<b>Ao que se refere</b>
Década de 40 e 60	Facilidades de acesso (barreiras arquitetônicas)	Espaço físico (barreiras arquitetônicas)
Década de 70	Surge o debate sobre acessibilidade após surgimento do CVI (Centro de Vida Independente)	Operacionalização das Soluções idealizadas
Década de 80	Surge o conceito de Design Universal	Produtos tangíveis e serviços
Década de 90	Acessibilidade na <i>Web</i>	Produtos não tangíveis ( <i>software</i> ) E; espaço virtual (ciberespaço)

A análise da tabela mostra que entre as décadas de 40 e 60, o termo acessibilidade tem uma associação direta com questões físicas e funcionais. Na década de 70, graças ao surgimento na cidade de Berkeley, Califórnia – EUA, do primeiro centro de vida independente do mundo (CVI), a preocupação e os debates sobre a eliminação de barreiras arquitetônicas aumentaram, bem como a operacionalização das soluções idealizadas (SASSAKI, 2006). Somente a partir da década de 80, impulsionada pelo Ano Internacional das Pessoas Deficientes (1981), é que a questão da acessibilidade e eliminação de barreiras arquitetônicas ganha destaque internacional e transforma-se em meta de desenvolvimento para todos os

países. Nesse período surge também o conceito de Design Universal como concepção de um design adaptável às diversas necessidades da população, conforme mencionado anteriormente.

Na década de 90, com a popularização da Internet e a construção de espaços virtuais de cidadania, percebe-se a necessidade de prover esse mesmo acesso universal agora no ciberespaço. Inicia-se, então, a preocupação com a construção de ambientes virtuais acessíveis. Neste sentido, dois consórcios mundiais – W3C (Consórcio para a *WEB*) e WAI (Iniciativa para a Acessibilidade na Rede) – tornam-se os principais responsáveis pela popularização do termo e estabelecem os padrões que sistemas computacionais deveriam seguir para serem considerados acessíveis, em particular as páginas *Web*.

Como já foi exposto anteriormente, a acessibilidade à Internet é a flexibilização do acesso à informação e da interação dos usuários que possuam algum tipo de necessidade especial no que se refere aos mecanismos de navegação e de apresentação dos sites, à operação com *software* e com *hardware* e às adaptações aos ambientes e situações (GUIA, 2015). O número de pessoas com necessidades especiais cresce em todos os países. Tais pessoas começam a reivindicar seu legítimo direito de ter acesso à informação e, principalmente, a uma informação que possa ser compreendida e apropriada (CONFORTO; SANTAROSA, 2002). O acesso aos benefícios da Internet deve ser otimizado buscando reduzir as discriminações e as exclusões sem, com isso, prejudicar suas características gráficas ou suas funcionalidades.

A acessibilidade na *Web* significa que qualquer pessoa, usando qualquer tipo de tecnologia de navegação (gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), deve ser capaz de visitar e interagir com qualquer conteúdo, compreendendo inteiramente as informações neles apresentadas (DIAS, 2003). Falar de acesso a qualquer conteúdo e compreender as informações apresentadas está intrinsecamente relacionado com a inclusão social, pois para Warschauer (2006), a inclusão social não está apenas associada à divisão de

recursos, mas também à participação na determinação das oportunidades de vida, tanto individuais como coletivas.

Pensando do ponto de vista inclusivo e educacional, nos deparamos num princípio importante: o de “educar para a diversidade”. Na visão paradigmática inclusiva, não cabe então pensar o processo educacional separado, segregado. Essa visão traz consequências em todos os espaços sociais, em particular nos processos educativos e em seus atores. Um dos atores desse processo, o professor, é responsável pelo planejamento, seleção e construção de materiais didáticos que servirão de base para o processo de construção de conhecimento. Assim, a questão da acessibilidade abrange também esse processo, como materiais educacionais intencionalmente desenvolvidos para um uso educacional. Desta forma, a busca pelo respeito à diversidade é uma busca que passa pela acessibilidade e que permeia todo o processo educativo.

Para além das concepções sociais de acessibilidade e inclusão, existem muitas outras razões para se acessibilizar um produto, como econômicas e legais. Pensando na lógica de mercado, toda empresa que deseje expandir seu negócio precisa contemplar o maior número de pessoas possíveis. Desta forma, tornar seu produto acessível é uma política que busca ampliar mercados e aumentar os lucros. Em termos legais, o conceito de acessibilidade surge no Brasil já fazendo referência também aos meios de comunicação. Assim, em 1999, o Decreto Lei nº 3.298 definiu a acessibilidade na Administração Pública Federal como “possibilidade e condição de alcance para utilização com segurança e autonomia dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos das instalações e equipamentos esportivos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação” (BRASIL, 2013).

Apesar dessas argumentações favoráveis à acessibilidade, é possível encontrar resistência de setores que sustentam que:

- a) um produto acessível será qualitativamente inferior em termos de design de interface;

- b) os custos de desenvolvimento são mais elevados;
- c) a acessibilidade na Web é algo complexo para projetistas medianos;
- d) pessoas com deficiência não utilizam amplamente o computador ou a Web;
- e) em caso contrário, existem equipamentos e software especializados (tecnologias assistivas) dedicados a resolver os problemas de acessos;
- f) a acessibilidade na Web beneficia somente as pessoas com deficiência (BARLETT, 2008).

Em respostas a esses argumentos podemos ressaltar, primeiramente, que as recomendações da W3C não restringem o projeto gráfico ou multimídia das páginas web para que sejam acessíveis por sistemas obsoletos; ao contrário, melhoram seus resultados (DIAS, 2003). Também não eliminam efeitos sonoros e de animação, mas promovem a maior diversidade de mídias, permitindo que o usuário escolha de acordo com suas necessidades e/ou preferências. Segundo, o desenvolvimento de páginas e aplicativos Web, se bem planejado e documentado, pode fazer uso de folhas de estilos previamente testados em termos de acessibilidade que garantem não somente economia, como rapidez no desenvolvimento (BARLETT, 2008). Em terceiro lugar, sobre a complexidade de fazer produtos acessíveis, existe uma ampla literatura que mostra que seguir as recomendações para acessibilidade não é uma tarefa difícil e não requer especialistas na área (BARLETT, 2008).

Sobre a argumentação de que pessoas com deficiência não utilizariam computador ou web na mesma proporção, os dados revelam, ao contrário, que o computador e a internet têm sido espaços de inclusão que permitem um maior acesso. Em alguns casos, inclusive, o único acesso à sociedade pelas pessoas com deficiência (BARLETT, 2008).

É muito comum que as pessoas com deficiência utilizem algum tipo de Tecnologia Assistiva para atender às tarefas de seu cotidiano. Entretanto, apesar de todos os avanços tecnológicos, existem muitos obstáculos para que as Tecnologias Assistivas resolvam. Um bom projeto de produto pode ser mais eficiente do que qualquer Tecnologia Assistiva que possa implementar posteriormente.

Muitas pessoas não têm ideia da importância de ter a acessibilidade associada à concepção de páginas para a Web. O número crescente de usuários acessando a Internet e outros aplicativos móveis devem atender também aos usuários com deficiências. Dias (2003) afirma que as oportunidades de comunicação e de aquisição de informação por pessoas com deficiência certamente aumentarão significativamente com a internet, desde que ela lhes seja acessível.

Para promover a padronização, normas técnicas, segurança de informação, direitos autorais e a privacidade, bem como a utilização dessas tecnologias, o *World Wide Web Consortium (W3C)* vem para facilitar o acesso às informações disponíveis na Internet. Para tratar das questões de acessibilidade, especialmente para Web, existem os consórcios: GUIA, SIDAR, W3C-WAI. No presente trabalho, apresentaremos as recomendações do grupo W3C-WAI, por se tratarem de recomendações importantes e viáveis de serem implementadas. Segundo o grupo W3C-WAI (2014) existem alguns componentes essenciais para obter acessibilidade na Web; são eles:

- Conteúdo – são as informações em páginas Web ou em aplicativos para Web que incluem:
  - informações com textos, imagens e sons;
  - códigos de marcações que definem estruturas etc.
- Navegadores Web e players de mídias e outros agentes de usuários;



– Tecnologias Assistivas – são recursos e serviços que buscam facilitar o desenvolvimento de atividades da vida diária por pessoas com deficiência, aumentar suas capacidades funcionais e promover a autonomia e independência. No caso particular de Tecnologias Assistivas Digitais, trata-se de recursos de hardware e de software, como por exemplo, leitores de tela, teclados alternativos, switches, softwares de escaneamento, entre outros;

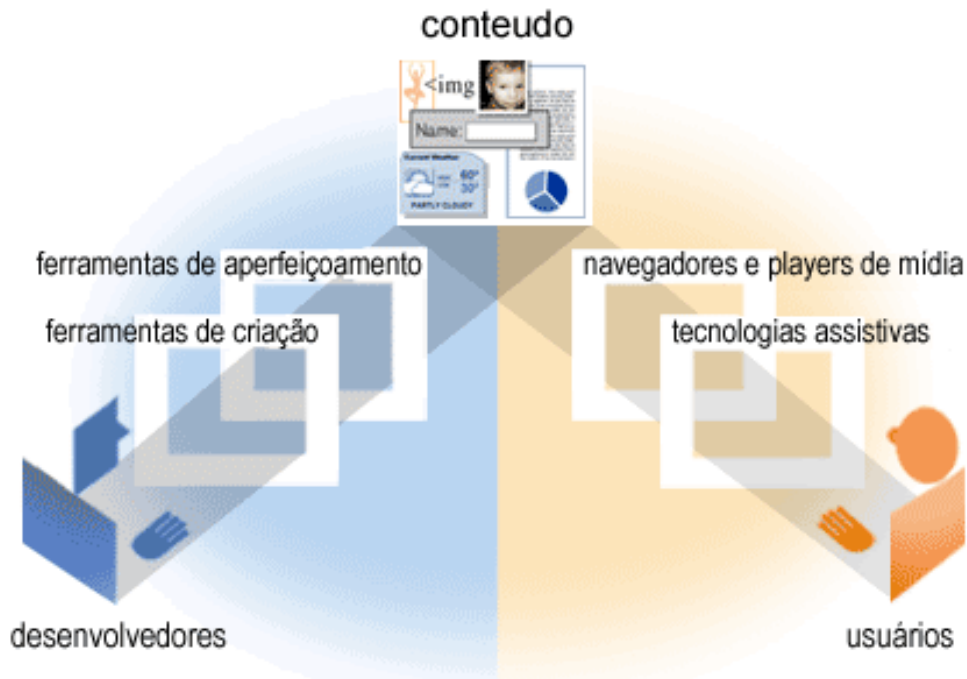
– Conhecimentos de usuários, experiências, em alguns casos adaptações de estratégias utilizando a Web e aplicativos – este item relaciona-se com a usabilidade das interfaces e aplicativos. A usabilidade, segundo a Norma ISO 9126, refere-se à capacidade de um software ser compreendido, aprendido, utilizado e ser atrativo para o utilizador, em condições específicas de utilização;

– Desenvolvedores – designers, programadores autores, entre outros. Incluem desenvolvedores com necessidades especiais e usuários com suas contribuições;

– Ferramentas de autoria – aplicativos utilizados para criar conteúdo e outros aplicativos para Web sites;

– Ferramentas de aperfeiçoamento – ferramentas de aperfeiçoamento da acessibilidade à web, validadores de HTML, validadores de CSS etc.

Para ilustrar essas definições acima descritas, na Figura 1 abaixo é apresentada uma representação do esquema de relação entre os componentes da interação Web (W3C, 2015).



**Figura 1:** Relação entre os diferentes componentes da interação Web. Fonte: W3C, 2015.

Para facilitar o caminho da acessibilização dos Objetos de Aprendizagem, mostramos abaixo as recomendações de acessibilidade ao conteúdo idealizado pela *Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG)* e com essas 14 recomendações, fazemos a análise de um objeto específico estudado para esta tese. As recomendações são as seguintes descritas na figura 2:

<b>Perceptível</b>	<b>Compreensível</b>	<b>Operável</b>	<b>Robusto</b>
<p>Texto alternativo ao conteúdo não textual</p> <p>Legenda</p> <p>Descrição de Mídias</p>	<p>Legível</p> <p>Conteúdo previsível</p> <p>Linguagem clara e objetiva</p>	<p>Acesso ao teclado</p> <p>Facilidade de Navegação</p> <p>Controle de navegação pelo usuário</p>	<p>Compatível com Tecnologias Assistivas</p>

**Figura 2:** Diretrizes de Acessibilidade (WCAG 2.0 da W3C, 2014) Adaptado de Conforto e Santarosa, 2012 pg. 213.

Segundo o grupo W3C-WAI (2015), aqueles que não estão familiarizados com os problemas de acessibilidade relacionados com a modelagem de páginas e aplicativos para Web devem considerar que o usuário, ao operar em contextos muito variados, pode não ser capaz de ver, escutar, mover-se e, assim, fica impossibilitado de interpretar alguns tipos de informações. Também pode apresentar dificuldades na leitura e na compreensão de um texto ou possuir equipamentos tecnologicamente desatualizados (como conexões discadas que demoram em carregar gráficos e animações, por exemplo) ou muito mais avançados, como dispositivos móveis nas quais a resolução gráfica pode estar também comprometida. No caso de uma interface utilizar recursos de áudio, deve ser levado em conta que o usuário pode estar trabalhando com equipamentos sem saída para áudio, ou com este dispositivo desabilitado. No caso de um usuário cego, o mesmo pode enfrentar dificuldade em distinguir entre os sons e uma voz produzida por um leitor de tela utilizada para apoio à navegação.

Como pode ser visto, existem diversas situações em que usuários sem deficiência podem precisar de critérios de acessibilidade presentes numa página ou aplicativo. É o caso quando o usuário não fala ou compreende com fluência a língua na qual o documento está escrito ou encontra-se em situações em que seus olhos, ouvidos ou mãos permanecem ocupados em outras ações. Ou situações corriqueiras como, por exemplo, ter uma versão anterior do navegador ou um navegador completamente diferente, ou ainda, por possuir um navegador de voz ou um sistema operacional distinto. Tais situações são cada vez mais frequentes em função da diversidade de dispositivos e de aplicativos disponíveis (TV Digital, Celular, Computadores são alguns dos exemplos de equipamentos que atualmente encontra-se em convergência digital, porém ainda com protocolos, padrões e aplicativos diferenciados). Assim, contrariamente ao que se imagina – que estas recomendações sejam especificamente para usuários cegos –, o principal objetivo das diretrizes para acessibilidades é tornar o conteúdo da Web acessível a todos os usuários da rede mundial de computadores – Internet.

Segundo a W3C-WAI – *Web Accessibility Initiative* (WAI) –, as causas mais frequentes de falta de acessibilidade em muitas páginas da Web/softwarewares para todos os usuários estão muitas vezes associadas à falta de estrutura em muitas páginas da Web, que desorientam o usuário dificultando a navegação, e ao uso abusivo de informações gráficas (imagens, mapas de imagens, tabelas para formatar o conteúdo das páginas, macros, *scripts Java, Flash*, elementos multimídias), sem proporcionar alternativas adequadas de texto ou outro tipo de comentário.

O conjunto de considerações de acessibilidade para páginas Web pode ser aplicado para outros espaços digitais, especialmente considerando a *Web 2.0*, que ampliou em muito as potencialidades da *Web* para a interação dos usuários. Para contemplar os processos de inclusão digital baseados em interação virtual, os sites (como mencionados conceitualmente acima) e todos os recursos web bem como plataformas online e redes sociais deveriam prever a acessibilidade. Focando nesse aspecto trabalharemos com a criação de uma plataforma de edição de aulas para professores, dando iniciativas na produção de materiais digitais de aulas acessíveis. Com isso, essa plataforma será desenvolvida focando na recomendação de materiais a esse professor (que estará utilizando a ferramenta como forma de produção de aula/planejamento) e também focando na produção desse material acessíveis, pois além de recomendar conteúdo, recomendará também materiais acessíveis disponíveis na *Web* e indicando sugestões de como produzir material acessível, recomendações, etc., possibilitando ao professor a construção de um material de aula que contemple todos os participantes na sua sala de aula.

### **1.1 Material educacional digital e diversidade**

Várias tecnologias estão sendo utilizada atualmente e a internet mudou como as pessoas encaram e utilizam o computador. “*A maior mudança vem da maneira como são criados os materiais educacionais, como são projetados, desenvolvidos e entregues àqueles que desejam aprender.*” (LTSC, 2000a).

Como ciência da instrução, o design instrucional esteve tradicionalmente vinculado à produção de materiais didáticos, mais especificamente à produção de materiais digitais. Para contemplar esses estudos de construção de materiais educacionais “o campo de pesquisa e atuação do design instrucional, entendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetar educacionais apoiados por tecnologias” (FILATRO, 2004).

Para nós o que interessa nesse trabalho é mostrar para os professores das possibilidades vislumbradas pela incorporação das TICs aos processos educacionais. Partir do princípio de que o professor é o desenvolvedor dos conteúdos e que os mesmos possam ser re-utilizados de acordo com a necessidade de seus alunos em sala de aula e que esse conteúdo utilizando simples recursos das tecnologias que podem ser encontradas em qualquer escola. Essas informações previamente estudadas pelo professor na hora da criação de seu plano de aula, poderá facilitar a compreensão do aluno e conseqüentemente a apropriação do conteúdo a ser trabalhado.

Falar de acessibilidade significa construir uma sociedade de plena participação e igualdade e ter em seus princípios a interação efetiva de todos os cidadãos. Nessa perspectiva, é fundamental a construção de políticas de inclusão para o reconhecimento da diferença e exista uma sociedade em que todos devem participar, com direito de igualdade e de acordo com suas especificidades. Para isso, temos a intenção de mostrar algumas boas práticas ao professor-autor que terá a oportunidade de desenvolver seu plano de aula e seus materiais educacionais acessíveis atendendo a grande número de alunos em sala de aula. Pequenos gestos que poderão fazer diferença em suas aulas.

## 2.2. Sobre materiais educacionais digitais acessíveis

Para facilitar esse caminho da acessibilização dos materiais educacionais, precisamos projetar alguns questionamentos antes da criação dos materiais, tais como:

**Qual o perfil do seu aluno? Se ele possui algum tipo de dificuldade visual, auditiva ou motora.**

- Para os alunos com baixa visão ou cegos: é importante em qualquer atividade utilizada no computador, a instalação dos **leitores de tela**<sup>4</sup>.
- Para alunos surdos: é importante incluir informações visuais que sejam compreensíveis ou vídeos em LIBRAS<sup>5</sup> (para alunos que utilizam a LIBRAS como sua primeira língua).
- Para alunos com paralisia motora: é importante incluir nos seus materiais as informações com tempo de execução determinada pela necessidade do aluno, se possível incluir também **tecnologias assistivas**<sup>6</sup> como mouse adaptados ou **colmeias em teclados**<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup>Para atender a esses alunos existem os programas chamados **Leitores de Tela** que são sintetizadores de voz que farão a leitura dos conteúdos apresentados na tela do computador. Como exemplo desses programas temos NVDA software gratuito com distribuição no idioma Português-Brasil.

<sup>5</sup> Linguagem Brasileira de Sinais.

<sup>6</sup> Tecnologias Assistivas que são conceituadas por Bersch (2013) como **Recursos e Serviços** que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover **Vida Independente e Inclusão**.

<sup>7</sup> Máscara de Teclado Colmeia que auxilia o usuário a digitar as teclas corretas (Clik, 2013), onde o aluno clica com o dedo no orifício da máscara de teclado colmeia (feita de acrílico) e o dispositivo evita a ocorrência de falhas de digitação ou digitação indesejada.

## **Qual o tipo de recursos tecnológicos existe na sua sala de aula?**

- Para pensar na construção de materiais educacionais precisamos levar em conta os tipos de equipamentos que irão replicar esses materiais para os alunos. Caso a escola tenha computadores muito antigos, os materiais desenvolvidos em programas atuais como Flash ou Java precisarão primeiro, prever a instalação de *plugins* específicos de cada programa, que executarão as aplicações automaticamente.
- Caso os materiais educacionais sejam criados em páginas HTML (linguagem de marcação) e estejam publicados em um servidor específico, devemos prever na sua construção os tipos de navegadores instalados nos computadores da escola. Para resolver esse problema, é importante a instalação das últimas versões de navegadores gratuitos na internet. Outra opção válida é testar (durante a criação do material) com navegadores em versões mais antigas e prever possíveis erros.

### **2.3 Sobre Atenção ao aluno**

O autor Granollers (2004) utiliza o método de DCU<sup>8</sup> no projeto de desenvolvimento de materiais educacionais, entendendo que o usuário torna-se o foco de atenção e a implementação e funcionalidade do sistema e que será implementado de acordo com as características desse (s) usuário (s). O usuário faz parte do processo tanto da criação do protótipo como da avaliação do material educacional, com isso o restante das fases de construção e das atividades

---

<sup>8</sup> Design Centrado ao Usuário

relacionadas serão melhor desenvolvidas atendendo a necessidade explicitado pelo usuário na criação inicial de um sistema ou de um material educacional.

Segundo Granollers (2004) alguns dos princípios do DCU são definidos abaixo:

- **Desenho para os usuários e suas tarefas** que significa que o material educacional deve ser projetado para atender a todos os perfis de alunos, com opções de som (alunos cegos), vídeos com legendas (para alunos surdos), animações em tempo de acordo com a necessidade do aluno (para alunos com dificuldade motora).
- **Consistência** significa manter os padrões utilizados na criação dos materiais. É importante que os formatos de apresentação de informações, estilos de fontes, cores, sejam usados de forma consistente e padronizada em todo o material, pois facilita a navegação e utilização dos alunos. Como exemplo: em seu material está presente um botão chamado “voltar” de cor verde. O aluno irá relacionar a cor com a função, portanto toda vez que ele ver um botão verde, saberá que corresponde à função voltar.
- **Diálogo simples e natural** é importante para que o aluno entenda realmente o que está sendo pedido, palavras tecnológicas ou formais demais não levarão o aluno a uma resolução do problema mais eficaz.
- **Redução do esforço mental do usuário e diminuição da carga cognitiva** significa que quando o material é mostrado de forma que apresente som, vídeos e animações, todas no mesmo material e mostradas ao mesmo tempo, poderá levar o aluno à dificuldade em entender o que realmente o professor está pedindo como atividade. Material lúdico é sempre importante para prender a atenção do aluno, mas sobrecarregar de informações nem sempre será eficiente.



- **Proporcionar mecanismos adequados de navegação** é uma opção para mostrar ao aluno onde o aluno está situado no material educacional. Os alunos têm a tendência a “clique” em todos os botões para ver o que o material irá fazer então mostrar ao aluno, em que atividade ele está e para onde ele vai é sempre importante para que ele consiga entender a sua proposta.
- **Deixar que os usuários dirigissem a navegação** serve para que o professor defina qual o tipo de estrutura de navegação que irá utilizar como: navegação linear<sup>9</sup>, navegação hierárquica<sup>10</sup>, navegação não-linear<sup>11</sup> e navegação composta<sup>12</sup> (Amante e Morgado, 2011).

#### **2.4. Alguns recursos tecnológicos para construção de materiais educacionais digitais**

O Windows possui recursos de acessibilidade para auxiliar sujeitos com deficiência a usar computadores. Por exemplo, quando a opção é ativada, os usuários podem utilizar o computador somente com o teclado, sem a necessidade de usar o mouse, ou somente o mouse, sem ter que recorrer ao teclado. Prevendo que a maioria dos computadores utilizados em sala de aula contém o sistema operacional Windows, falaremos a seguir desses recursos e de sua importância para aplicações em sala de aula.

o Alunos com Dificuldade motora:

A utilização de **teclas de filtragem** facilita a utilização de materiais para alunos com paralisia. Isso evita que o aluno possa “clique” em uma tecla

---

<sup>9</sup> Onde o aluno tem uma navegação sequencial.

<sup>10</sup> Essa navegação segue a lógica de especificação dos conteúdos a partir de conteúdo central.

<sup>11</sup> A navegação é livre, o sistema não estabelece qualquer hierarquia ou sequência de consulta ao conteúdo.

<sup>12</sup> Navegação livre, mas que ocasionalmente pode sugerir percursos lineares ou hierárquicos.

acidentalmente. Essa opção está presente em: Iniciar- Painel de Controle - Opções de Acessibilidade – Teclado – Usar Teclas de Filtragem. Após a escolha do item, poderão ser escolhidas as opções que atenderão as necessidades dos alunos, como: ignorar as teclas pressionadas ou configurar teclas lentas ou pressionadas.

Para alunos que não conseguem clicar em duas teclas ao mesmo tempo é importante conhecer o recurso de **teclas de aderência** onde o aluno pode configurar as teclas e travar as teclas e pressionar uma de cada vez. Essa opção serve para alunos que utilizam ponteiras. Para acessar essa opção poderá clicar em Menu Iniciar- Painel de Controle - Opções de Acessibilidade – Teclado – Teclas de Aderência e fazer as configurações desejadas.

O ajuste do mouse também é importante para alunos com paralisia ou alguma dificuldade motora, para isso o professor poderá configurar a velocidade alta ou baixa do ponteiro e reduzir a influência de movimentos involuntários. Para alterar as configurações os passos são: Iniciar- Painel de Controle - Opções de Acessibilidade – Mouse – Propriedades de Mouse - Opções do ponteiro.

Outra opção importante no sistema operacional é o uso do **teclado virtual** que é um utilitário do Windows. O usuário pode digitar no Teclado virtual usando um mouse, um *trackball*, um joystick, ou qualquer outro dispositivo ponteiro. Essa alternativa é importante para alunos que apresentam paralisia grave e não conseguem utilizar o teclado físico. Para acessar essa opção: Iniciar- Painel de Controle - Opções de Acessibilidade – Teclado Virtual.

- o Alunos com baixa visão ou cegos

A utilização de fontes ou ícones grandes e o ajuste das cores na tela são recursos muito úteis para atender alunos com dificuldade visual. Para alunos que ficam muito próximos a tela do computador a dica é alterar a **resolução da tela** na opção: Iniciar- Painel de Controle – Aparência e Temas – Resolução de vídeo.

Para que haja o **aumento de ícones ou menus** a serem visualizados pelos alunos ou alteração de cores, a opção então seria configurar: Iniciar- Painel de Controle - Aparência e Temas – Vídeo – Propriedades de Vídeos - Aparência.

Outro utilitário importante do Windows é a **Lente de Aumento**, onde a mesma quando acionada mostra uma tela separada ampliada. Esse utilitário pode também inverter cores. Para acessar a opção: Iniciar - Todos os programas - Acessórios - Acessibilidade - Lente de aumento.

Estas diretrizes mudam a perspectiva do professor ao produzir seu material, ou seja, permitem que ele possa identificar seu público, reconhecer as possíveis ferramentas que o auxiliarão no atendimento a esse público e por fim construir seu material a partir dessas observações.

## **2.5 Considerações sobre o capítulo**

Nos últimos anos, estão sendo criados vários programas de apoio à pessoa com deficiência, tanto em escolas em formação inicial, quanto ao estudante universitário ou a pessoa que está entrando no mercado de trabalho com políticas de inclusão e cotas em empresas, universidades. Com isso, podemos analisar que essas políticas não são desprezadas visto que o aumento de matrículas nas escolas, ensino superior está crescendo. Um programa que chama atenção pela sua integração de Ministérios e órgãos de apoio do Governo é o denominado “Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Viver sem Limites<sup>13</sup>” criado a partir do Decreto N°7.612 no governo da Presidente Dilma Rousseff que prevê ações desenvolvidas por 15 ministérios e participação do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE) prevendo um investimento de R\$ 7,6 bilhões até 2014. Dentro da perspectiva desse programa são previstas 150 mil

---

<sup>13</sup> <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/viver-sem-limite>. Todos os dados desse parágrafo foram retirados desse site.

vagas para deficientes no PRONATEC com auxílio de bolsa-formação para estudantes em formação profissional técnica de ensino médio contabilizando 800 horas ou trabalhadores em curso de formação inicial e continuada ou qualificação profissional contabilizando 160 horas, contando com apoio das instituições de ensino que oferecerão essas capacitações como: SENAI, SENAC, SENAR SENAT além das instituições federais. Como benefício o estudante/trabalhador ganhará auxílio-alimentação, transporte, material didático. A inclusão escolar é discutida num duplo movimento: como uma política de regulamentação da vida e, ao mesmo tempo, como uma prática de regulação da população composta não apenas pelos sujeitos ditos incluídos, mas por todos os alunos, seus professores, suas famílias, as instituições, os órgãos governamentais, enfim, a sociedade (SARDAGNA, 2011).

De todos os dados de inclusão do aluno com deficiência na universidade é importante ressaltar que o docente bem como a instituição estejam preparados para receber e manter esse aluno em sala de aula. O papel que as instituições de ensino e o governo federal assume como proposta de educação inclusiva mostra que “*a formação e a capacitação docente impõem-se como meta principal a ser alcançada na concretização do sistema educacional que inclua a todos, verdadeiramente*” (BRASIL/MEC/SEESP, 1998). Thoma (2006) resalta a importância de nosso sistema educativo não ficar estigmatizado “sob pena de entrarmos em um processo que muito bem poderíamos caracterizar como 'inclusão excludente', onde alunos e alunas entram pela porta da frente (via vestibular ou outros processos seletivos), mas de dentro há pouco ou nada a se oferecer.

Para atender o escopo do experimento prático e realizar a avaliação de acessibilidade, a Ferramenta Educa utiliza uma aplicação integrada que permite avaliar seu plano de aula e fazer as correções do mesmo antes de salvar e compartilhar com seu aluno. Nesse capítulo foram mostrados alguns conceitos importantes para criar um material educacional acessível. Mesmo que o professor não tenha ferramentas específicas, como no caso o Educa, o professor tem

possibilidade de obter algumas dicas que possam ser úteis tanto para atender um aluno com deficiência como qualquer necessidade específica.

## 2. O TRABALHO DOCENTE: PLANEJAMENTO

Existem diversas variáveis que participam do processo educativo como, por exemplo, certos recursos didáticos, conteúdos de aprendizagem, e relações interativas entre aluno/professor, tudo isso em torno de determinadas intenções educacionais. Para Zabala (1998, pg. 39), apesar das diferentes variáveis que configuram a prática educativa, é possível investigá-la escolhendo uma unidade de análise que represente a complexidade desse processo, propondo para tal a atividade como uma unidade básica. Dentro dessa unidade, o conteúdo tem um papel importante como instrumento de mediação, pois para Vygotsky (2003, p. 43), o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, construindo conhecimentos e se constituindo a partir de relações intra e interpessoais. A informação, ao longo do processo educativo, poderá estar configurada e representada a partir de diferentes tipos de materiais educacionais; entre eles, livro texto, vídeos, mapas etc. Já é uma tradição a presença do livro texto na sala de aula, porém essa hegemonia do livro texto encontra-se atualmente ameaçada pela web e especialmente a *Web 2.0*, com materiais interativos e hipertextuais que têm se consumado na educação em todos os níveis. Essa proliferação de material educacional no formato digital nos últimos anos, como blogs ou *wikis*, em iniciativas individuais ou coletivas com as quais o professor passa a ser autor e produtor, juntamente com seus alunos, leva a uma preocupação com relação à qualidade de seus conteúdos. De acordo com a pesquisa do IBOPE/PNAD (2012), realizada com população entre 10 e mais idade que acessou a Internet pelo menos uma vez por meio de computador, em algum local (domicílio, local de trabalho, escola, centro de acesso gratuito ou pago, domicílio de outras pessoas ou qualquer outro local), vemos o crescimento do acesso à Internet de quase 33% em 2012 em comparação a 2006. De 35,3 milhões de usuários em 2006 para 94,2 milhões em 2012.

Mas onde entra a participação do professor em relação a esses dados? Para Jesus e Effgen (2012, p.19)

tais questões atravessam o direito à escolarização, influenciam a formação do educador e trazem implicações para o processo de inclusão escolar que busca se fortalecer. Há que se pensar em outros aspectos macro que configuram os sistemas de ensino e as condições de trabalho docente.

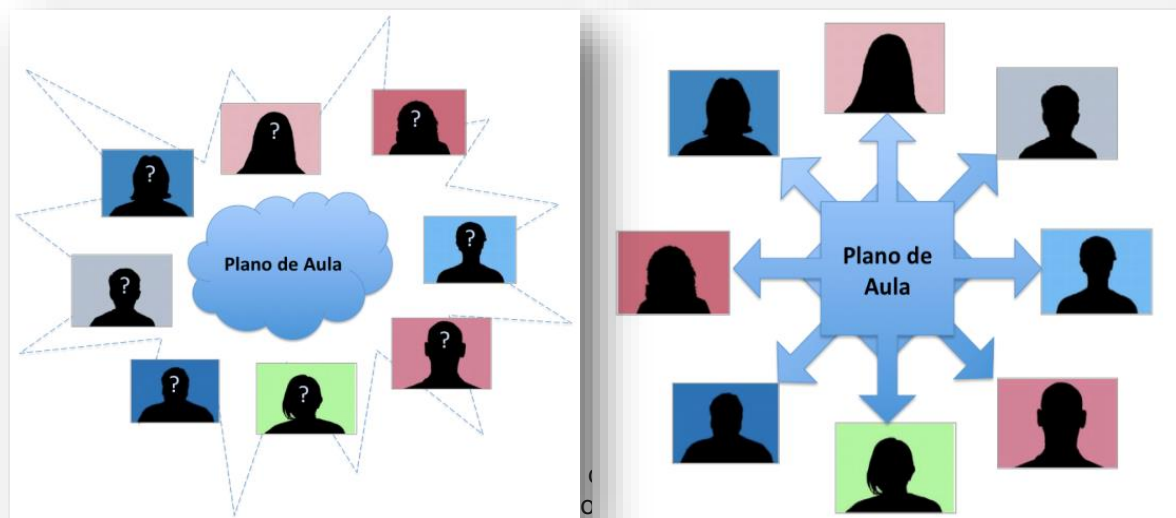
O ponto de convergência entre esse processo de construção didática e pedagógica deve trazer a tecnologia como aliada. Esse processo de construção de materiais didáticos, de pensar no conteúdo contemplando toda a sala de aula é uma função difícil para o docente. Utilizar uma ferramenta como auxílio, um braço que ajude nessa construção mostra-se como um possível aliado à educação inclusiva.

Santos e Souza (2012) reafirma que

Para a ação docente no contexto da diversidade, necessário se faz trabalhar com redes de encontros. Encontro de saberes, fazeres, reflexões, metodologias, estratégias de ensino, recursos, perspectivas avaliativas (...)

Para auxiliar esse processo de construção de uma aula atendendo a diversidade e que facilite essa criação pelo docente, os planos de aula são importantes informações de como serão desenvolvidas as aulas, apresentação de conteúdo, criação de atividades, interação e colaboração entre pares. Com isso, descrevem-se planos de aula como uma proposta de organização do ensino e de construção do conhecimento que teve origem no ensino fundamental japonês (Lewis, 2002). Segundo Nikolic e Cabaj (2000) nenhum plano de aula funciona bem para todos os grupos de alunos. Podem assumir formas diferentes e incluir uma ampla variedade de conteúdo. Para isso, o professor precisa criar o plano tendo como base a estrutura da sua classe e a variedade de conhecimento dos seus alunos, atendendo os objetivos do conteúdo e a multiculturalidade dos estudantes. O plano também deve prever a possibilidade de que esse conteúdo e práticas propostos não atinjam o objetivo determinado. A figura 3 exemplifica um plano de

aula sendo aplicado sem objetivos definidos (imagem da esquerda) e o resultado disso será uma organização de aula que não atinge os alunos, portanto sem aprendizagem definida. Os pontos de interrogação representam os alunos e as setas pontilhadas representam o plano de aula criado pelo professor. Quando bem desenvolvido um plano de aula, seu propósito atinge diretamente os alunos, facilitando o aprendizado (imagem da direita).



**Figura 3:** Modelos de planos de aula, adaptados de Nikolic e Cabaj (2000). Fonte: Nikolic e Cabaj (2000)

Pensando no papel importante que o plano de aula tem sobre a qualidade das aulas, o autor Zabalza (2000 p.46) afirma que “o professor tem que apostar decididamente em ser ele próprio o corresponsável pelo projeto e pela gestão do seu próprio trabalho na aula”. Bem como, o autor sugere que o professor tenha uma “equipe” de profissionais que irão ajudá-lo no desenvolvimento de suas aulas, atendendo dificuldades encontradas nos anos anteriores, perfis das turmas, auxílio da comunidade responsável pelas suas relações escola-aluno-pais. O autor reafirma que “os professor, em equipe e em união com os pais e outras pessoas da (...) comunidade social implicadas no ensino, esboçam as linhas mestras do seu



trabalho, estudam as possibilidades de resolução de problemas (...) inventariam os recursos disponíveis, etc. Em uma passagem, Zabalza (2000,p.54) afirma que

Depois, nas suas aulas (e já não se poderá dizer “no isolamento da sua aula” porque, sendo um processo coletivo, não há razão para se sentir só ou isolado), porá em marcha esses critérios consensuais, adaptando-os, através do seu próprio desenvolvimento pragmático, **às características dos seus alunos e à especificidade das aprendizagens a conquistar.** (grifo do autor)

Semelhante a outros autores e à figura visualizada anteriormente, dá-se a ênfase na importância da aplicação de objetivos que atendam ao currículo específico da disciplina ou curso, e dos objetivos em atender às dificuldades enfrentadas em sala de aula e à diversidade de alunos e modos de aprendizado. Nas palavras do autor

O estabelecimento dos objetivos supõe um processo de **reflexão**, de **depuração** e de **explicitação** do que se quer fazer. Supõe-se reflexão no sentido de que trabalhar com objetivos se contrapõe a um trabalho sem propósitos, informal. Pensemos, por outro lado, que toda a educação, toda a interação, supõe uma influência sobre os outros (Zabalza, 2000, p.56).

O autor categoriza o processo de construção dos planos de aula como descrito no quadro 1 (Zabalza, 2000, p.48).

<p><b>Conteúdo</b></p> <p>Um conjunto de conhecimentos, ideias ou experiências sobre o fenômeno a organizar, que atuará como <i>apoio conceitual e de justificação</i> do que se decide.</p>	<p><b>Propósito Direcional</b></p> <p>Um propósito, fim ou meta a alcançar que nos indica a <i>direção</i> a seguir.</p>
<p><b>Estratégias</b></p> <p>Uma previsão a respeito do processo a seguir que deverá</p>	<p><b>Direção</b></p> <p>Para onde vou? Como chegarei?</p>

concretizar-se numa estratégia de procedimentos que inclui os conteúdos ou tarefas a realizar, a sequência de atividades e, de alguma forma, a avaliação ou encerramento do processo.	Como sei se cheguei? ( <i>apud</i> Mager, 1974)”
---	---

**Quadro 1:** Quadro adaptado para definir categorias de construção de planos de aula a partir do autor Zabalza (2000, pg.48)

Existem dois modos diferentes de tratar a planificação que os docentes realizam. No primeiro modo, o centro das atenções está no pensamento do professor, em como ele processa a informação para planificar. Na segunda, o centro das atenções está na sucessão de condutas, nos passos que se sucedem.

Para ter esse apoio na construção de um plano de aula, Zabalza (2000, p.49) define como “Mediadores” essas ferramentas auxiliares nos quais se refere “*a tarefa de esboçar o ensino, fazendo-o, sim, através de tipos diversos de materiais didáticos que oferecem, desde logo, esboços de programação*”. Entre os mediadores pode-se assinalar os seguintes (adaptados à realidade brasileira e atual):

<p><b>Livros Didáticos</b></p> <p>Sem dúvida os mais utilizados em sala de aula e distribuídos para todas as escolas brasileiras. Criado pelo MEC<sup>14</sup> sob o nome de Programa Nacional do Livro Didático. Tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio</p>	<p><b>Experiências (casos ouvidos a outros ou lidos)</b></p>
--	--

<sup>14</sup> [www.portal.mec.gov.br](http://www.portal.mec.gov.br). Acesso em 10.06.2015.

<p>da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica (MEC, 2013).</p>	
<p><b>Guias curriculares</b></p> <p>“Os autênticos guias curriculares não têm como objetivo reproduzir ou especificar o programa curricular, mas sim o de constituírem um “avanço de interpretação, clarificação, justificação e orientação em relação com a sua transformação; não são, portanto, um receituário sobre como executar um plano elaborado por outros (Zabalza apud Escudero, 1983, p.26)”.</p>	<p><b>Planificação como abordagem tecnológico-cibernética</b></p> <p>Nesse espaço e tomada de decisões, que constitui a programação, é onde se cruzam com o discurso pedagógico (...) e o discurso técnico-didático (que aprendizagens, como vamos integrar o educativo com o instrutivo, fazemos para que todo o processo seja integrado, funcional e eficaz, etc) (Zabalza, 2000, p.51). Nessa perspectiva mais atual, a utilização de tecnologias pressupõe um apoio ao processo didático-metodológico, porém não substitui o processo de ensino. Funciona como um apoio dado ao aluno e ao professor no momento de construção da aprendizagem em colaboração. Utilizar ferramentas ou plataformas que auxiliam o professor/docente na construção do seu material educacional/plano de aula ou utilizar ferramentas de suporte ao aprendizado, comunidades de aprendizagem, redes sociais, jogos e</p>

	etc são mecanismos de apoio na sala de aula.
<p><b>Revistas</b></p> <p>Segundo Zabalza (2000, p.50) de uma forma geral, o corpo docente não tem acesso a revistas de alto rigor científico. Na Universidade vê-se que a utilização dessa “ferramenta” didática é mais comum do que na educação básica, pois não se restringe à pesquisa e recorte ou cola. Abrange-se a utilização a estudos e reflexões em cima de temas em discussões e debates em sala de aula.</p>	

**Quadro 2:** Mediadores de Planificação. (Zabalza. 2000, p.48)

A qualidade em termos de conteúdo, porém, não é a única variável que deveria ser considerada pelas políticas públicas, pois o acesso às mesmas precisa ser garantido. E quando falamos em acesso, entendemos se tratar da possibilidade de atender ao maior número de alunos em sala de aula. Para que seja reconhecido significativamente pelos estudantes, o conteúdo didático passa por um trabalho que compreende a seleção criteriosa e a contextualização ao universo dos envolvidos. Para Cesar Coll (1996, p. 44),

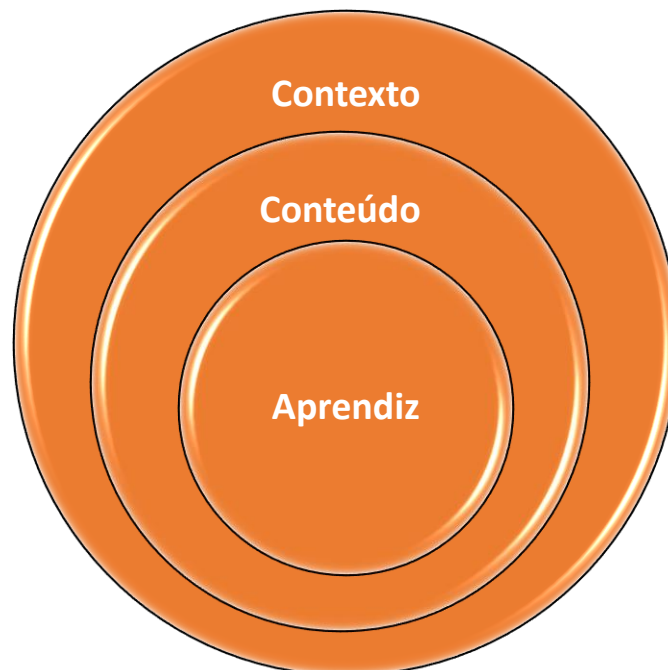
[...] o currículo é um instrumento útil para orientar a prática pedagógica, uma ajuda ao professor. Por essa função, não se pode limitar a enunciar uma série de intenções, princípios e orientações gerais que, por excessivamente distantes da realidade das salas de aula, sejam de escassa ou nula ajuda aos professores.

Para o mesmo autor, o currículo não deve suplantam a iniciativa e responsabilidade dos professores, convertendo-o sem meros instrumentos de execução de um plano prévia e minuciosamente estabelecido. Entendemos, nesse mesmo conceito, que a tecnologia como instrumento presente no currículo também não permita ser mero executor do planejamento.

Um dos principais recursos de ensino utilizados pelo professor é o livro didático, recurso que se configura em uma das poucas formas de documentação e consulta usada por professores e alunos nas escolas públicas (BRASIL, 2004). Para apoiar a criação e distribuição dos livros e materiais didáticos, o Ministério da Educação lançou o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (BRASIL, 2004). Segundo esse Ministério, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública brasileira e iniciou-se com outra denominação, em 1929. O PNLD é voltado para o ensino fundamental público, incluindo as classes de alfabetização infantil. A partir de 2001, o PNLD ampliou sua área de atuação e começou a atender, de forma gradativa, os alunos portadores de deficiência visual que estão nas salas de aula do ensino regular das escolas públicas com livros didáticos em Braille. Existem muitas críticas ao livro didático. Neste trabalho não se tem a intenção de aprofundá-las, mas concorda-se com a autora Lajolo (1996), quando a mesma afirma que os livros didáticos não devem ser os únicos materiais de que os professores e alunos irão valer-se no processo de ensino-aprendizagem, mas que podem ter muita influência na qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares.

Embora professores e estudantes salientem que o livro didático contribui para a aprendizagem dos conteúdos percebe-se que ele não se restringe apenas aos seus aspectos pedagógicos e as suas possíveis influências na aprendizagem e no desempenho dos estudantes. Ele é importante por seu aspecto político e cultural, na medida em que produz valores da sociedade em relação a sua visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento (LAJOLO 1996).

Mesmo considerando que o livro didático é um importante instrumento de apoio, alguns estudantes salientam que ele está sendo substituído por novas fontes de pesquisa mais rápidas e modernas como, por exemplo, a internet o que limita o seu uso como fonte de pesquisa. Este fato é particularmente perceptível em nossa sociedade, uma vez que no decorrer de sua utilização, os livros acabaram determinando conteúdo a serem trabalhados, condicionando estratégias de ensino e marcando de forma bastante incisiva *o que* e *como* se ensina em nossas escolas. O contexto é um conjunto de circunstâncias relevantes que propiciam (re) construir o conhecimento por meio da atividade. Os autores Figueiredo e Afonso (2006) relacionam o sentido da palavra contexto com uma situação (de aprendizagem intencional ou do cotidiano), mostrada na Figura 2.



**Figura 4:** Modelo simples de relações entre aprendiz, conteúdo e contexto em um evento de aprendizagem (FIGUEIREDO, AFONSO, 2006.)

O contexto é considerado em toda a sua complexidade e multidimensionalidade, englobando as dimensões histórico-social, cultural, cognitiva e afetiva dos sujeitos que o habitam, bem como as tecnologias que dele fazem parte, cujas características devem ser compreendidas para que se possa incorporá-las em uma perspectiva crítica (ALMEIDA, 2009). Para se manter atualizado nesse contexto de criação de materiais didáticos, o professor se vê cheio de informações e recursos em formato digital disponíveis nos tempos de hoje.

A característica de construção de um plano de aula contempla variáveis onde as decisões são importantes e estão relacionadas com a *informação* que se possui sobre os estudantes, sobre as tarefas e sobre o ambiente ou da turma, das características, sobretudo *cognitivas e atitudinais*, dos professores e da forma como ambos os aspectos, informação e processos cognitivos, interagem.

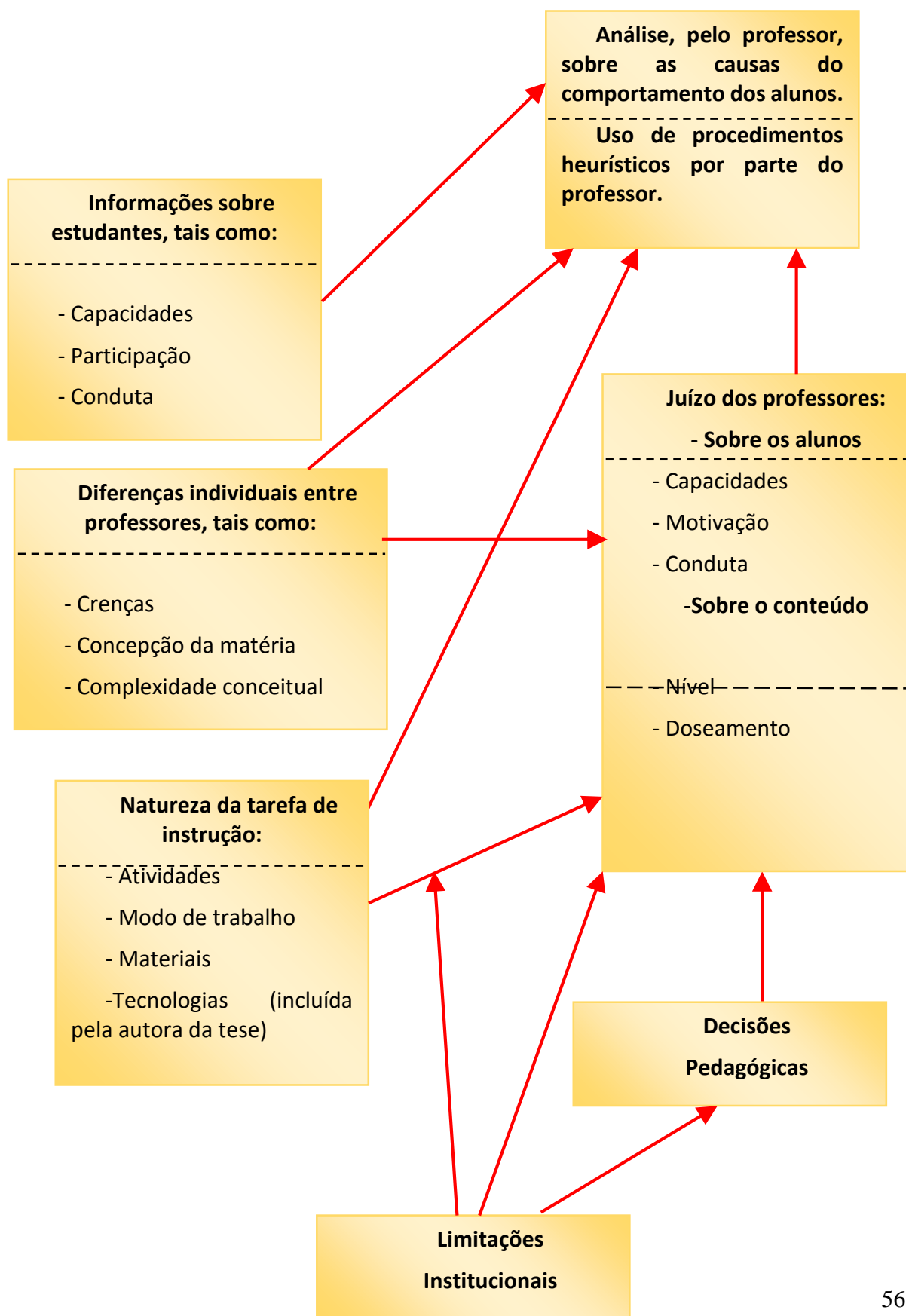


Figura 5: Variáveis que incidem nas decisões. (Zabalza. 2000, p.53).



A descrição da figura 5 nos sugere que todos os componentes pedagógicos, institucionais, compreensão do professor a respeito do seu aluno e métodos de trabalho são essenciais e bem como interagem entre si.

### 3.1 Ferramenta de desenvolvimento de planos de aula

Um conhecido portal criado para auxiliar os professores a criar, interagir e disponibilizar materiais desenvolvidos por eles mesmos, chamado Portal do Professor serve como exemplo de ferramenta para criação de materiais e planos de aula. Esse portal precisa que o professor se cadastre para usufruir dos recursos de compartilhamento de materiais. Mesmo sem o cadastro, o professor pode navegar no ambiente para ver os recursos, materiais e as informações, notícias disponibilizadas. Caso o professor queira criar uma aula (figura 6 e 7 e 8), são necessários os preenchimentos de todos os requisitos para que a mesma fique pronta. Importante ressaltar que o professor precisa estar *logado* no sistema.

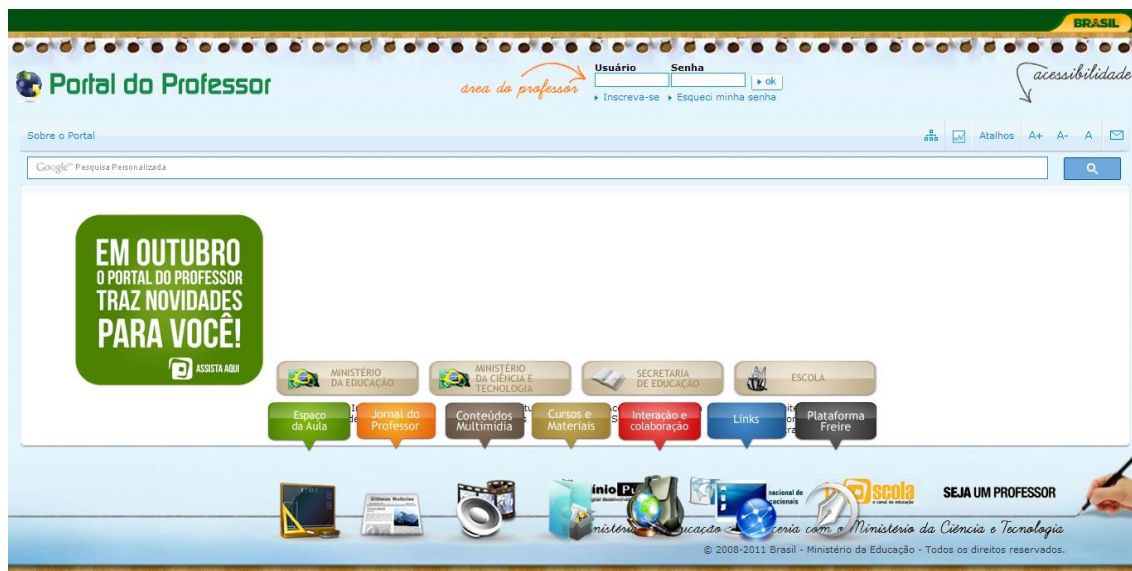


Figura 6: Portal do Professor. Fonte: www.portaldoprofessor.mec.gov.br

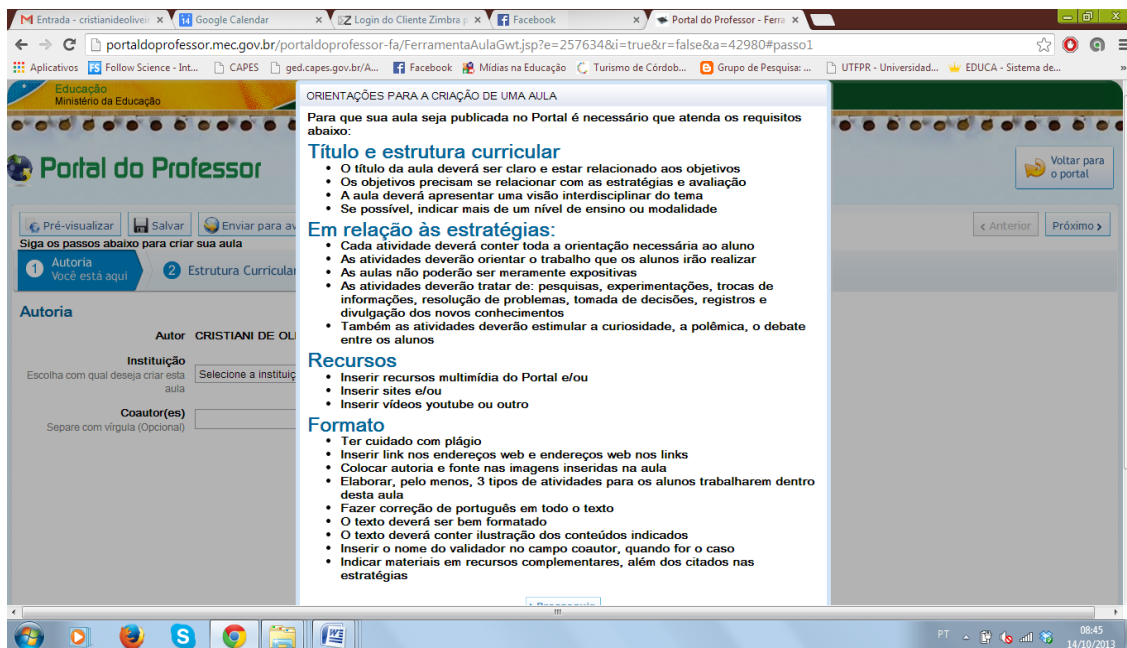


Figura 7: Requisitos de criação de aula. Fonte: www.portaldoprofessor.mec.gov.br

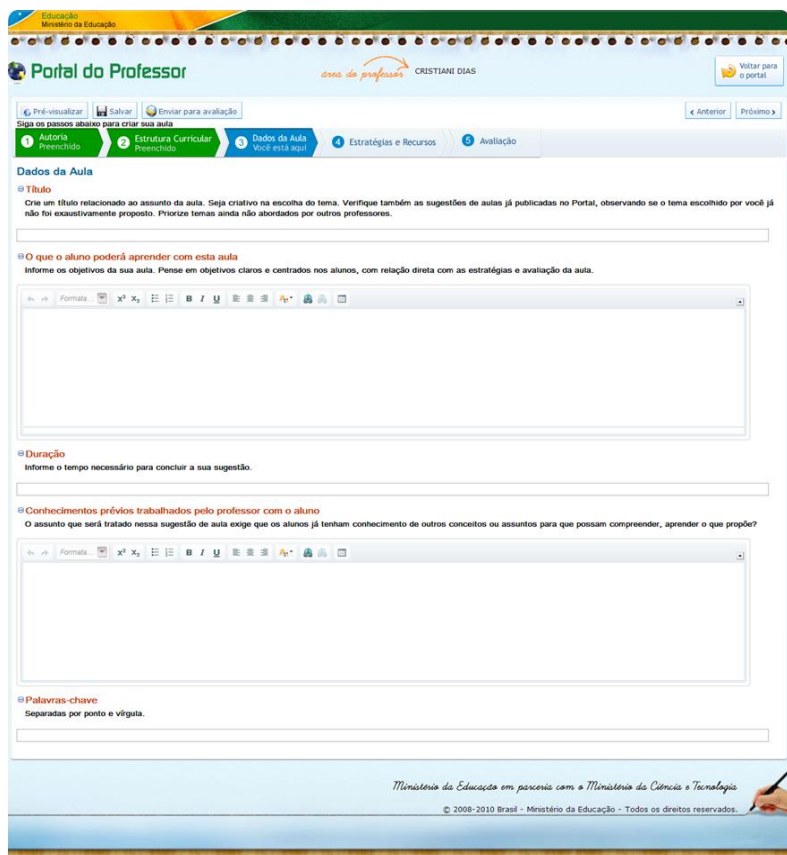


Figura 8: Início da criação de aula. Fonte: www.portaldoprofessor.mec.gov.br

Seguindo o procedimento de criação de aula, a opção a seguir é de inclusão dos dados da aula. Para finalizar a criação, há campos de preenchimento referente aos recursos a serem utilizados, quais as estratégias e tipo de avaliação utilizada (figuras 8 e 9).

A exigência do preenchimento de diferentes campos no Portal do Professor torna sua estrutura engessada. Nessa pesquisa foi escolhido o Portal do Professor como exemplo de ferramenta de elaboração de plano de aula. Não encontramos ferramentas ou ambientes brasileiros que contemplem essa proposta, por isso a pesquisa citou (Quadro 3) várias ferramentas internacionais, principalmente americanas no qual descrevem-se as vantagens e desvantagens afim de considerá-los no levantamento de requisitos na criação da ferramenta dessa pesquisa. O quadro 3 mostra um comparativo entre o Portal do Professor e outras ferramentas que podem ser utilizadas para a construção de planos de aula.

Ferramenta	Características Positivas	Características Negativas
PlanbookEdu <a href="http://www.planbookedu.com/">http://www.planbookedu.com/</a>	Design inovador, organizado e intuitivo. Preocupa-se em não apresentar muita informação que confunda o usuário	- Pago - Língua Inglesa - Não é acessível - Não tem compartilhamento entre usuários. - Sem sistema de recomendação
ActivInspire <a href="http://www.prometheanworld.com">http://www.prometheanworld.com</a>	Permite dois perfis de usuários: Aluno e Professor. Interação com o <i>White board</i>	- Língua inglesa - Não é acesível - Sem sistema de recomendação

	Compartilha informações em tempo real	
Lesson Plan Builder <a href="http://www.lessonplanbuilder.org/">http://www.lessonplanbuilder.org/</a>	<p>Simple navegação</p> <p>Permite divulgar na comunidade o seu plano ou não.</p> <p>Pode ser reeditado caso precise alterar alguns dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não é acessível</li> <li>- Sem recomendação</li> <li>- Precisa de permissão da equipe de desenvolvimento para ter publicado o plano de aula.</li> <li>- Língua Inglesa</li> </ul>
Portal do Professor <a href="http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br/">www.portaldoprofessor.mec.gov.br/</a>	<p>Permite um perfil de usuários: Professor</p> <p>Compartilha informações no formato de fórum</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresenta um ambiente restrito e engessado que impede prosseguir se não preenchido todos dados</li> </ul>

**Quadro 3:** Comparação entre ferramentas de plano de aula

Como pode ser observado no quadro 3, a característica de acessibilizar materiais e permitir utilizar o recurso de recomendação foi dois dos pontos que não foram contemplados por essas ferramentas.

### 3.2 Considerações sobre o capítulo

Esse capítulo foi construído buscando-se descrever características dos planos de aula e sua importância para um projeto pedagógico coerente com a Instituição, com a diversidade dos alunos e com o conteúdo. Nesse capítulo também foi abordado o fato de quanto a tecnologia pode ser importante para auxiliar o professor nessa construção de planos de aula.

Segundo dados CGI<sup>15</sup> em 2014, “apenas 2% dos professores brasileiros da rede pública urbana usam a tecnologia como suporte em sala de aula”. Essa pesquisa feita em 2013 com 1.592 professores numa amostra de 856 escolas públicas e privadas identificam que somente 640 professores fizeram curso de capacitação para uso de computador ou Internet, sendo que 73% pagaram para se capacitar em um curso especializado e 22% aproveitaram as ofertas de curso de especialização oferecido pelo Governo/Secretaria da Educação, como Mídias na Educação, PROINESP e outros. Essas capacitações dão ao professor um embasamento tanto técnico quanto metodológico de como utilizar as tecnologias em benefícios na construção de seus materiais didáticos e bem como planos de aula e na sua prática educativa em sala de aula. *Software*, tecnologias, dispositivos, *blogs*, são auxílio à prática pedagógica, porém como se identifica nessa pesquisa, poucos professores utilizam esses recursos. Já em 2013 verificou-se que 96% dos 1987 professores entrevistados de escolas públicas e particulares comentaram que utilizam recursos da Internet para elaboração de aulas ou atividades com alunos (CETIC.BR). Conclui-se, portanto, que o professor reconhece a necessidade de acompanhar o avanço dos recursos, sabe da variedade dos recursos presentes,

---

<sup>15</sup>Comitê Gestor de Internet. Dados coletados da Pesquisa TIC Educação, 2014. Pesquisa sobre o uso das TIC nas escolas brasileiras <http://www.cetic.br/educacao/2012/apresentacao-tic-educacao-2012.pdf>

mas ainda os utiliza de forma econômica. Assim, apropriando-se das tecnologias disponíveis, o professor que é consciente de sua responsabilidade social e comprometido com o ensino voltado à aprendizagem e à compreensão das problemáticas da vida, precisa analisar as tendências mundiais de integração e convergência das tecnologias que irão influir diretamente no processo de ensinar, aprender e gerir a escola (ALMEIDA, 2009). Esse mesmo professor que trabalha com tecnologias também pode adaptá-las de acordo com as necessidades dos alunos.

Para que os sujeitos possam aprender, é fundamental que eles façam experimentações, desconstruam significados, assimilem novos conhecimentos, compare esses conhecimentos aprendidos. As convergências midiáticas são importantes no desenvolvimento de todas essas ações, podendo transformar, por exemplo, uma ferramenta que auxilie o professor na criação de um plano de aula consistente com materiais acessíveis. Percebeu-se que as ferramentas de criação de plano de aula descritos no capítulo, são muito úteis para auxiliar o professor e cada uma com suas particularidades, porém nessa tese foram investigadas ferramentas de criação de plano de aula e segundo o Quadro 3 mostram vantagens e desvantagens das mesmas. Dentre as desvantagens analisadas leva-se em consideração que nenhuma delas atenta especificamente para os aspectos de acessibilidade e recomendação de conteúdo, como na proposta desta tese.

### 3. SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

A quantidade de informações disponível hoje em dia nos faz pensar em como organizar, lidar e refletir sobre o que é interessante importante e verdadeiro de se apropriar. Hoje temos o auxílio de várias tecnologias trabalhando em conjunto com essas nossas inquietudes perante tanta informação. Nas trocas sociais, temos o hábito de indicar assuntos, resoluções, livros e etc. para que as pessoas consigam obter o que necessitam. Na busca de uma “incrementada” na aula procuramos dicas de outros professores, livros didáticos, filmes referentes ao tema, jogos, brincadeiras, que nos levem a pensar em uma aula mais descontraída, focada e que atenda a todos os alunos. Hoje em dia contamos com o apoio de outros recursos didáticos como Internet, Objetos de Aprendizagem, vídeos no Youtube, músicas no SoundCloud. Mas como verificar se esses recursos, dados, materiais são realmente relevantes para o que necessitamos? Atualmente, uma área de pesquisa que é bastante usada em sítios de busca são os Sistemas de Recomendação.

A definição de sistemas de recomendação foi denominada primeiramente no projeto Tapestry (Goldberg et al. 1992; Resnick e Varian, 1997), onde foi utilizada a expressão “filtragem colaborativa”. Essa filtragem se daria com a participação de um grupo de pessoas, que filtragem seria importante para as suas necessidades. Reategui (2007, p. 12) acrescenta que a essência da filtragem colaborativa está na troca de experiências entre as pessoas e seus interesses em comum a partir de avaliações feitas por eles próprios.

Com o passar dos anos, o termo sistema de recomendação passou a ser utilizado para descrever sistemas que produzem recomendações personalizadas ou que guiam o usuário indicando itens de seu interesse em uma vasta gama de possibilidades (BURKE, 2002). Hoje, os sistemas de recomendação operam de forma automatizada para identificar os interesses do usuário, filtrar e sugerir itens que estejam de acordo com estes interesses. Belkin e Croft (1992) definem que a

filtragem de informação é o nome dado para descrever uma variedade de processos que envolvem a entrega de informação para as pessoas que realmente precisem delas. Esses processos são realizados por softwares comumente conhecidos como sistemas ou agentes de recomendação (AR). Um dos grandes desafios deste tipo de sistema é realizar a combinação adequada entre as expectativas dos usuários e os produtos, serviços e pessoas a serem recomendados aos mesmos, ou seja, definir e descobrir este relacionamento de interesses é o grande problema (CAZELLA et al. 2010).

O autor Burke (2002) divide a área de Sistemas de Recomendação em 4 que são elas:

- Filtragem Baseada em Conteúdo: identifica o perfil do sujeito e recomenda seu conteúdo a partir desse perfil.
- Filtragem Colaborativa: assim como uma sugestão entre pessoas em uma conversa, esse sistema identifica o histórico de do sujeito para realizar a recomendação. Reúne um conjunto de dados muito grande e envolve colaboração entre agentes, fontes de dados e etc. Segundo Cabré (2011) podem ser explicadas como exemplo de: se João gosta de A e B e Gabriel gosta de A, B e C, então é provável que João goste de C. Na filtragem colaborativa são calculadas as similaridades entre usuários e os itens relacionados a eles. Algumas maneiras de obter informações para filtragem colaborativa é tendo um feedback explícito no qual o usuário indica a relevância do item indicado, por exemplo: num questionário criado pelo sistema, o sujeito indica “relevante”, “não relevante”, “muito relevante”. Já no feedback implícito a informação é inferida a partir do comportamento do sujeito, sem necessidade de ter informado ou inserido alguma informação ao sistema (CABRÉ, 2011).
- Filtragem Demográfico: a partir do perfil demográfico do sujeito é que é gerada a recomendação e ela se dá para diferentes nichos demográficos, ou seja a filtragem demográfica identifica que tipo de perfil



de sujeito gosta de determinado item. Com isso, reúne diferentes sujeitos em grupos usando informações como idade, sexo, cidade ou interesses. A partir daí as informações obtidas identificam em que grupo esse sujeito pertence e adequa as recomendações com base nas informações sobre outros sujeitos do grupo (CABRÉ, 2011).

- Filtragem Baseado em Conhecimento: realiza o processo de recomendação baseando-se em inferências sobre as necessidades e preferencias do sujeito (PRIMO, 2014).

Segundo Primo (2014) a classificação de uma técnica de recomendação frente a esta taxonomia, depende exclusivamente de suas fontes de conhecimento. Segundo o autor as fontes podem ser obtidas através do Conhecimento de Domínio, ou seja, é relacionado ao domínio de aplicação como por exemplo: Domínio Educacional, Esportivo, Domínio de Filmes e outros. Ou também em Base de Produtos onde as informações seriam sobre os itens a serem recomendados como exemplo do autor: descrição, funcionalidade entre outros. Ou também as Bases de Avaliações que são as informações sobre as avaliações dos sujeitos sobre itens previamente recomendados, exemplo: sujeito X avaliou filme Y com uma medida Z. E para finalizar, temos a Base Demográfica que são as informações sobre a localização do sujeito e possíveis recomendações pertinentes a sua localização, o autor dá exemplo de um país que o sujeito se encontra no momento e a recomendação pode ser um item referente a esse país.

Segundo Burke (2002) além das técnicas já mencionadas acima, de filtragem de informação, existe também a alguns pesquisadores que utilizam mais de uma técnica de filtragem para conseguir uma recomendação satisfatória. É o caso da técnica de filtragem híbrida. Burke (2002) identifica sete formas de obter um resultado usando métodos híbridos tais como alternar os resultados fornecidos por vários métodos, misturar os resultados, ponderar os resultados ou aplicar vários métodos em cascata. Para demonstrar conceitualmente essas técnicas,

visualizamos o quadro 2 criado pelo autor Pequeno (2014, pg.24) no qual apresenta as vantagens e desvantagens de cada técnica de Sistema de Recomendação.

<b>Técnica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Filtragem de Conteúdo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gera a recomendação independentemente do item a ser avaliado</li> <li>• Todos os itens possuem mesma chance de recomendação, dependendo apenas do perfil do usuário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superespecialização (Impossibilidade de recomendar novos itens, recomendando apenas itens que se relacionam ao perfil que foi mapeado para o usuário).</li> <li>• Não avalia outros aspectos, como a qualidade dos itens a serem recomendados.</li> <li>• Complexidade de análise de conteúdo em domínios não textuais (imagem, vídeo e áudio).</li> </ul>
<b>Filtragem Colaborativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Independência de conteúdo, foca na avaliação do usuário. □</li> <li>• Ausência do problema de superespecialização das recomendações.</li> <li>• Geração de recomendações baseadas em preferências dos usuários.</li> <li>• Possibilidade de produzir recomendações inesperadas e de alta qualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui o problema do primeiro avaliador, perde em eficiência nas estimativas até que um número suficiente de avaliações seja realizado.</li> <li>• Problema de dispersão de dados, quando aplicada em grandes domínios.</li> <li>• Pode gerar inconsistência caso os usuários similares tenham gostos muito inconstantes.</li> <li>• Tempo de resposta da aplicação normalmente alto, pois requer a comparação de usuários e itens para detecção de similaridade.</li> </ul>
<b>Filtragem Híbrida</b>	Combina as vantagens das abordagens de conteúdo e colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não propõe melhorias para os casos em que filtragem por conteúdo e colaborativa não contemplam, como tratar o problema de dados esparsos.</li> </ul>

**Quadro 4:** Quadro comparativo de sistemas de recomendação. Fonte: Pequeno (2014, pg.24)

Esse capítulo conceitua Sistemas de Recomendação e as técnicas mais utilizadas e como se dão os sistemas de recomendação em materiais educacionais além de descrever tecnologias que auxiliam na recomendação. Os websites de comércio eletrônico são atualmente o maior foco de utilização dos Sistemas de Recomendação, empregando diferentes técnicas para encontrar os produtos mais adequados para seus clientes e aumentar deste modo sua lucratividade (CAZELLA et al. 2010). Muitos são os produtos comercializados que precisam atingir um número grande de consumidores. Esses sistemas utilizam as recomendações como forma de definir o perfil do consumidor a ser “abordado” e de selecionar os produtos que mais se relacionam com esse consumidor. Os usuários acabam utilizando diferentes tipos de recursos de busca e localização para identificar quais itens são mais interessantes, valiosos ou divertidos. As recomendações complementam esse cenário fazendo o caminho inverso. Ao invés do usuário ir atrás dos produtos, estes são apresentados a ele através de dicas e informações baseada em diferentes critérios (MEURER, 2014). Muitas são as empresas que utilizam esses serviços a bastante tempo, como por exemplo, a Amazon<sup>16</sup>. Os sistemas de recomendação da livraria se baseiam no histórico de navegação e de compra do usuário bem como suas preferências previamente preenchidas no perfil. Além dessas características também sugere produtos a partir do perfil de outros usuários (que tenham gosto similar). Neste caso, para Lee (2001), a filtragem executada pelos sistemas de recomendação supre a necessidade de conteúdo personalizado, uma vez que é capaz de obter nas preferências dos usuários os parâmetros necessários para realizar as recomendações.

Apesar do principal foco dos sistemas de recomendação ter sido o comércio eletrônico, existe uma tendência para que estes sistemas venham a ser incorporados em outros serviços, associando filtragem baseada em conteúdo a

---

<sup>16</sup> [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

outras informações (dados demográficos, comportamentais, contextuais) na busca por recomendações personalizadas em distintas áreas (KONSTAN, RIEDL, 2012).

#### **4.1 Estratégias de Recomendação**

Segundo o autor Cazella et al. (2010), existem diferentes estratégias para recomendar produtos e personalizar as ofertas aos usuários. Ele descreve alguns exemplos, tal como:

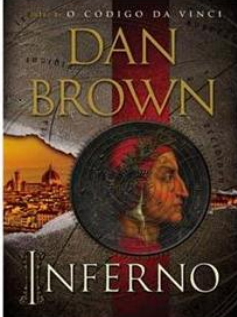
- Reputação do Produto: próximo aos produtos a serem adquiridos é comum encontrar ícones que representam opiniões de outros usuários que adquiriram esse produto;

- Recomendação por Associação: é obtida a partir dos hábitos de compra ou consulta dos usuários e delas identificar os padrões e partir deles, recomendar itens.

- Associação por Conteúdo: recomendação baseado em conteúdo de determinado item, tal como autor, palavra-chave, ano, etc.;

- Análise de Sequência de Ações: identificação de padrões de compras ou consultas a partir de sequencias temporais, diferenciando-se da recomendação por considerar o tempo em que ocorrem as ações.

Costa et al. (2013) descrevem em um exemplo as quatro estratégias de recomendação a partir de um site *e-commerce* de uma loja de departamento (figura 9). Os ícones de estrela (seta 1) representando avaliações — escala de 1 a 5 estrelas —, além das indicações de “Eu Amo”, “Eu Quero” e “Eu Tenho” (seta 2), exemplificam a estratégia de Reputação do Produto. A parte indicada pela seta 3 exemplifica a estratégia de Recomendação por Associação. A estratégia de Associação por Conteúdo pode ser percebida nas partes indicadas pelas setas 5 e 6. E, finalmente, a estratégia de Análise de Sequências de Ações pode ser exemplificada na parte indicada pela seta 4.



### Livro - Inferno: uma Nova Aventura de Robert Langdon - Dan Brown

(Cód. Item 1972035)  
(Cód EAN 9788580411522) Outros produtos **Editora Arqueiro**

★★★★★ 4,7 (6 avaliações) [Leia 6 Avaliações](#) [Faça uma Avaliação](#)

De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 29,90**  
 em até 2X de R\$ 14,95

Economia de: R\$ 10,00

**GANHE 14 PONTOS** multplus


**Comprar**  
Colocar no Carrinho

Adicionar à Lista de Casamento


#### O Que Achei?

15  Eu Amo    59  Eu Quero    12  Eu Tenho


**Quem procura este item também se interessa por:**




Livro - Inferno - Dan Brown  
De: R\$ 95,90  
**Por: R\$ 77,31**  
ou 7X de R\$ 11,04 sem juros




Livro - O Silêncio das Montanhas - Khaled Hosseini  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 24,90**  
ou 2X de R\$ 12,45 sem juros



Livro - Coleção Dan Brown - 5 Livros  
De: R\$ 139,50  
**Por: R\$ 103,50**  
ou 10X de R\$ 10,35 sem juros



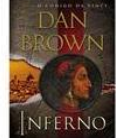
Livro - A Marca de Atena - Livro 3 - Rick Riordan  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 29,90**  
ou 2X de R\$ 14,95 sem juros



Livro - Wild Cards - O Começo de Tudo - Livro 1 - George R. R. Martin  
De: R\$ 44,90  
**Por: R\$ 30,90**  
ou 3X de R\$ 10,30 sem juros


**Após visitar este item, o que os clientes acabam comprando?**

**87% compram**




Livro - Inferno: uma Nova Aventura de Robert Langdon - Dan Brown  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 29,90**  
ou 2X de R\$ 14,95 sem juros

**4% compram**




Livro - O Silêncio das Montanhas - Khaled Hosseini  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 24,90**  
ou 2X de R\$ 12,45 sem juros

**2% compram**



Livro - Crossfire - Para Sempre Sua - Volume 3 - Sylvia Day  
De: R\$ 29,90  
**Por: R\$ 18,90**

**2% compram**

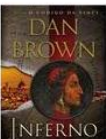


Livro - A Culpa é das Estrelas - John Green  
De: R\$ 29,90  
**Por: R\$ 21,80**  
ou 2X de R\$ 10,90 sem juros

**Buscas relacionadas a este produto:**


Inferno Dan Brown|Inferno|Dan Brown|O Inferno Dan Brown

**Aproveite e compre junto:**



Livro - Inferno: uma Nova Aventura de Robert Langdon - Dan Brown  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 29,90**  
ou 2X de R\$ 14,95 sem juros

+



Livro - O Silêncio das Montanhas - Khaled Hosseini  
De: R\$ 39,90  
**Por: R\$ 24,90**  
ou 2X de R\$ 12,45 sem juros

Preço dos 2 itens  
De: R\$ 79,80  
**Por: R\$ 54,80**

**Comprar Junto**

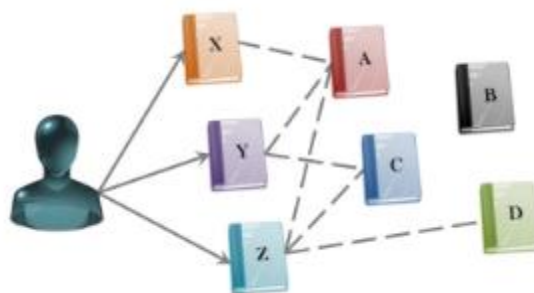
Figura 9: Exemplo de utilização de estratégias de recomendação em um site

## 4.2 Filtragem baseada em Conteúdo

A filtragem baseada em conteúdo é uma das abordagens dos sistemas de recomendação na qual são analisadas diferentes informações armazenadas sobre os itens e identificam quais serão de interesse para o usuário (MEURER, 2014). Conforme Reategui (2005), a partir das informações fornecidas pelo usuário explicitamente ou coletadas pelo sistema de maneira implícita, o sistema busca por materiais que correspondam às estas informações. Esta descrição de interesses do usuário pode ser obtida por ações, seleções de links, visualização de páginas, elaboração de textos e inserção de conteúdo.

Essa técnica de sistema de recomendação é muito utilizada no comércio eletrônico, como mencionado em exemplo anteriormente. Porém, é importante destacar a relevância deste tipo de artefato em outras áreas, como na educação a distância onde se dispõe de técnicas e ambientes virtuais com muitas informações sobre os alunos, conteúdos e professores. Muitos autores julgam que é pertinente a existência de atrativos em AVA, como por exemplo, a recomendação de materiais didáticos (FERRO, 2010). Como defendem Cazella et al. (2009), é ainda mais desafiador quando se pretende identificar e recomendar materiais personalizados, baseando-se em necessidades individuais de cada aluno, além de interesses e competências a serem desenvolvidas.

A figura 10 explica a ideia da abordagem de recomendação baseada em filtragem por conteúdo. Como o usuário leu os livros X, Y e Z e o livro B não possui informações semelhantes a esses, então B não será recomendado ao usuário; todavia, o livro A possui características que se assemelham aos três livros lidos, logo, será recomendado; os livros C e D, dependendo do nível de similaridade considerado no sistema, também podem ser recomendados, sendo C mais similar ao gosto do usuário que D.



**Figura 10:** Representação da abordagem de filtragem por conteúdo. Fonte: (Costa, et al, 2013)

Devido a sua relativa simplicidade de implementação, a filtragem baseada em conteúdo é bastante utilizada no universo dos sistemas de recomendação, com diferentes variantes propostas de acordo como o tipo de aplicação e conteúdo a ser recomendado (MEURER, 2014). Os Sistemas de Recomendação, na maioria dos casos, apresentam algumas limitações quando utilizados em contextos educacionais. Uma percepção metodológica que só o professor que conhece sua classe pode ter e com conhecimentos de tecnologia que lhe dê suporte no ensino.

Sistemas de Recomendação, portanto, prestam-se, por exemplo, para filtrar recursos educacionais contemplando os perfis individuais dos alunos ou até mesmo perfis de um grupo de alunos de uma disciplina. Dessa forma, esses sistemas podem auxiliar o professor na composição de recursos digitais para uma disciplina e no acompanhamento dos alunos. Assim, os Sistemas de Recomendação podem atingir todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (COSTA, 2013). As técnicas de sistemas de recomendação podem ser importantes no desenvolvimento de uma aula, o autor Costa (2013 pg.58) menciona:

[...] os professores podem se beneficiar com os Sistemas de Recomendação de forma a obterem conteúdos que complementem seus planos de aulas, além de outros inúmeros recursos. Apesar de os sistemas de busca na Web serem bastante úteis e utilizados, muitos dados são retornados e, dentre esses, conteúdos irrelevantes para os professores. Sistemas de recomendações específicos permitem aos professores encontrar conteúdos próximos ao seu perfil, agilizando seu trabalho.

A área educacional pode usufruir de estratégias de recomendação para contribuir no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os alunos poderão receber recomendações personalizadas de materiais didáticos, além de contribuir para explorar mais o acervo existente, permitindo maior interação entre os materiais didáticos e os usuários (FERRO, 2010).

#### **4.4 Tecnologias para Recomendação**

Muitos são os projetos utilizando sistemas de recomendação, alguns deles com foco na recomendação de conteúdo. Esta seção apresenta alguns destes projetos.

##### **4.4.1 GroupLens**

GroupLens<sup>17</sup> foi um dos primeiros projetos de pesquisa no contexto da recomendação de recursos educacionais, foi desenvolvido na década de 1990 pela Universidade de Minnesota. O sistema coletava a avaliação feita por usuários a artigos mantidos pelo sistema e, a partir da identificação dos usuários com avaliações similares, recomendava novos artigos (KONSTANET al., 1997).

O Sistema coleta a avaliação dos usuários referente aos artigos lidos (escala de 15 pontos) e utiliza esta avaliação para identificar os vizinhos mais próximos com avaliações semelhantes. Desta forma o sistema é capaz de predizer se um usuário pode se interessar por um novo artigo baseando-se nas avaliações dos usuários vizinhos (CAZELLA et al. 2010).

---

<sup>17</sup> <http://grouplens.org/>



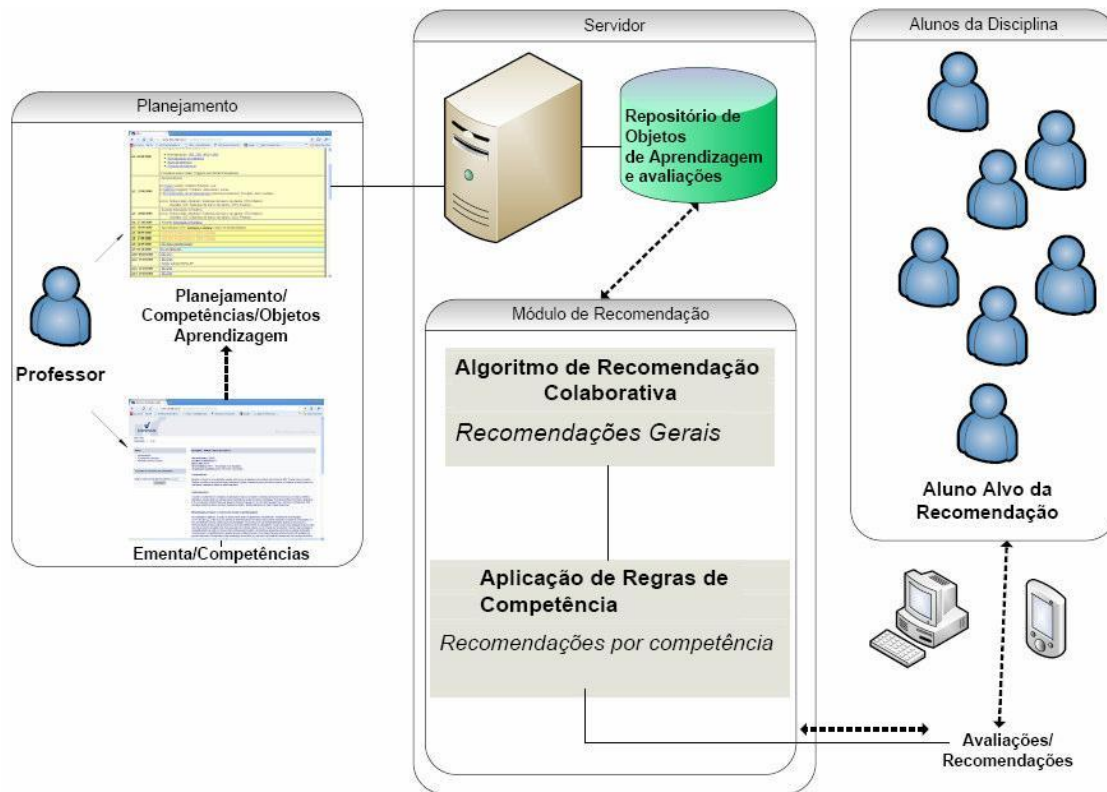
#### **4.4.2 Recomendação de Objetos de Aprendizagem Empregando Filtragem Colaborativa e Competências**

O modelo permite que alunos recebam a recomendação de objetos de aprendizagem de forma automática conforme interesses do aluno, e de acordo com as competências que devem ser desenvolvidas dentro de um plano de aula. O protótipo implementado permitiu recomendar conteúdo relevante para os alunos com o intuito de auxiliá-los no processo de desenvolvimento destas competências (CAZELLA et al. 2009). A estratégia de recomendar objetos de aprendizagem que melhor se adaptam aos interesses do aluno, mas respeitando competências que precisam ser desenvolvidas, é importante e pode ser mais um atrativo em AVA, nos quais se luta contra a evasão dos alunos (COSTA et al. 2013). Com base na definição do autor e da figura construída do sistema, o sistema tem o seguinte funcionamento:

- O professor planeja sua aula com base nas competências descritas na ementa da disciplina e disponibiliza dos objetos de aprendizagem a serem utilizados.

- Existem os cálculos de coeficiente de similaridade e predição

- O modelo aplica as regras criadas anteriormente de competência, que conteúdos recomendados pela predição para permitir ao usuário o desenvolvimento de determinadas competências em um determinado tempo (CAZELLA et al. 2009). A figura 11 ilustra essas observações descritas pelo autor.



**Figura 11:** Modelo proposto para recomendação de objetos de aprendizagem por competência. Fonte: Cazella et al. 2009).

O sistema conta com a participação importante do professor no sentido de criação das aulas e da organização dessa aula com as competências também criadas. Para o autor, o modelo proposto procura se alinhar a estes princípios, recomendando objetos de aprendizagem que melhor se adaptam aos interesses do aluno, mas respeitando competências que precisam ser desenvolvidas em determinado momento (CAZELLA et al. 2009). A aplicação dos testes desse sistema foi feita com alunos de graduação em Engenharia da Computação e teve como resultado um grau de precisão de 76% de recomendação de objetos de aprendizagem aos usuários recomendar os objetos de aprendizagem que satisfariam os alunos para seus estudos. Com isso, percebe-se que o sistema foi avaliado satisfatoriamente atingindo os seus objetivos.

#### 4.4.3 Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem

O objetivo do projeto é integrar os dados do sujeito com o seu histórico de informações na *web*. Ou seja, suas informações são extraídas da internet evitando que o usuário precise preencher formulários para definir seu perfil. O sistema realiza uma busca de artigos acadêmicos — com o auxílio da ferramenta Google Scholar — sobre um determinado assunto considerando o perfil do usuário, sendo dados pessoais, idiomas, formação acadêmica, áreas de interesse e atuação as informações do usuário consideradas pelo sistema (BARCELLOS *et al.* 2007). Segundo o autor, o usuário, ao realizar uma pesquisa, informará apenas a(s) palavra(s)-chave para a busca, enquanto o sistema encarrega-se de coletar dados para o seu perfil e realizar a busca com base nessas informações (perfil e palavra-chave). Assim, uma das vantagens do sistema é realizar uma busca sobre o assunto desejado de acordo com o perfil do usuário, refinando a pesquisa e apresentando resultados mais específicos e relevantes.

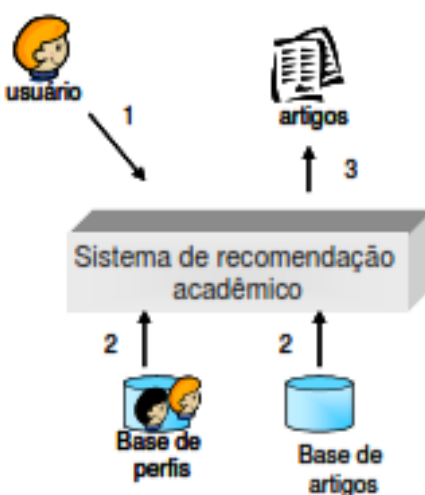


Figura 12: Sistema de recomendação acadêmico. Fonte: Barcelos et al. 2007.

Seguindo as informações da figura 12, o usuário cadastra-se no sistema (*login* e senha) nos passos 1. Após é feita uma busca implícita pelos dados desse usuário na Internet e daí se define o seu perfil. No passo 2 o usuário informa assunto do seu interesse (palavras-chave). No seguinte passo (3) o sistema de recomendação processa de forma implícita o perfil do usuário e realiza então a seleção de artigos referentes ao perfil do usuário. No passo 4 o sistema mostra os resultados da busca referente aos artigos recomendados.

Interessante mencionar que o autor explica que o grau de personalização é baseado em atributo e do tipo persistente, onde o perfil do usuário está armazenado e é atualizado periodicamente, e essas informações refletem em sua recomendação. A técnica mais adequada para esta solução é de mineração de dados baseado em regras associativas, pois os dados devem ser minerados periodicamente e as recomendações criadas por associações de outras fontes. Para avaliar o modelo, foi implementado o protótipo denominado “Ponto com filtro” e realizado um estudo de caso, no qual 10 usuários (entre 29 e 40 anos) usaram o sistema e responderam um questionário em relação às recomendações recebidas, funcionalidades e comparações entre o Google Scholar e o “Ponto com filtro” (BARCELLOS *et al.* 2007). Os autores afirmam que os usuários demonstraram bastante satisfação com os resultados das buscas providos pelo sistema.

#### ***4.4.4 Um Modelo de Sistema de Recomendação de Materiais Didáticos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem***

Normalmente um Ambiente Virtual de Aprendizagem armazena dezenas de materiais didáticos, esse sistema foi criado para recomendar esses materiais didáticos já armazenados num AVA. Esse sistema utilizou recomendação híbrida combinando a recomendação baseada em conteúdo e baseada em filtragem colaborativa e não personalizada. Segundo o autor descreveu em seu trabalho, esse sistema consistiu em 4 etapas (FERRO *et al* 2011):

- Geração de uma lista de materiais didáticos usando filtragem colaborativa.

- Geração de um ranking dos materiais da lista gerada em 1 cuja ordenação é baseada no conteúdo.

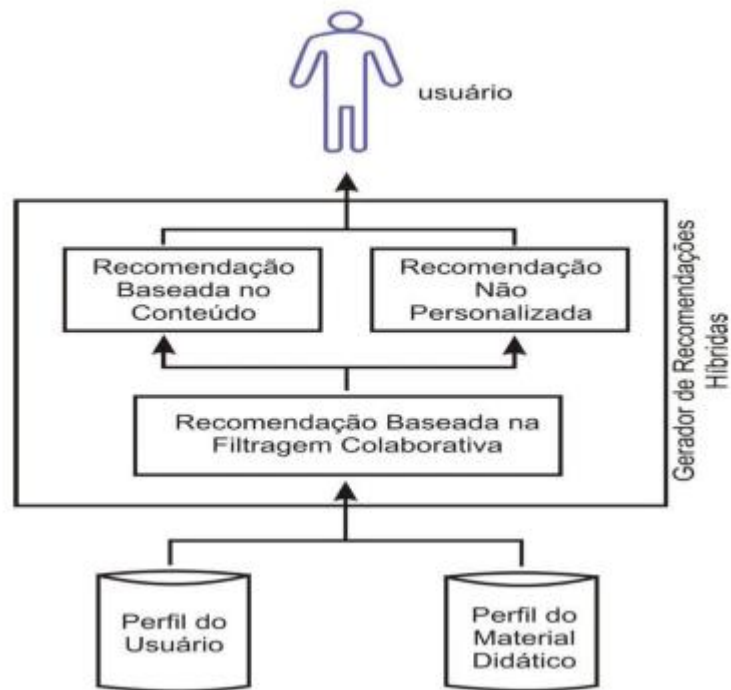
- Geração de um ranking dos materiais da lista gerada em 1 cuja ordenação é feita a partir da procura de materiais didáticos mais requisitados por outros usuários (essa técnica é a não personalizada).

- É feito o cálculo (Quadro 4) e resultado dos itens buscados a partir das listas geradas 1, 2 e 3.

$$uh(item) = \frac{1}{\text{Posição da premeditação}(item)} + \frac{1}{\text{Posição da utilidade}(item)} + \frac{1}{\text{Posição do Quantitativo}(item)}$$

**Quadro 5:** Equação para cálculo dos graus de utilidade híbrida Fonte: Ferro et al. 2011).

A figura 13 descreve o modelo do sistema de recomendação de materiais didáticos.



**Figura 13:** Modelo do componente Gerador de recomendações híbridas. Fonte: Ferro et al. (2011).

A validação do sistema foi feito no AVA Moodle e foi feito com turmas de curso de extensão e validado satisfatoriamente como resultado de pesquisa segundo seus autores.

#### 4.5 Considerações sobre o capítulo

Como mencionado anteriormente, o principal serviço no qual se utilizam os sistemas de recomendação tem sido no comércio eletrônico ou sistema de filmes a *la carte* como *Netflix*. No entanto, observa-se uma tendência da expansão do uso da técnica em outras áreas, como na Educação. Nesse capítulo vimos alguns exemplos de sistemas de recomendação aplicados em projetos educacionais afim de auxiliar como suporte ou facilitadores no processo de aprendizagem. Para atender o escopo do experimento prático e realizar as recomendações, Ferramenta Educa utiliza um modelo de filtragem baseada em conteúdo e associado à inserção de palavras-chave por parte do professor quando este cria o conteúdo do plano de aula. O dispositivo não necessita identificar o perfil do professor para realizar recomendações. Ele faz isso a partir dos termos inseridos pelo professor bem como pelos termos minerados no conteúdo textual do plano. As recomendações poderão ser obtidas buscando-se materiais em toda a web. Já a possibilidade de o professor poder inserir termos de referência foi proposta por duas razões. A primeira se deve ao fato da recomendação depender do conteúdo produzido. Ela não será possível se, no início da atividade, não houver nenhum texto gerado pelos professores. Nos sistemas descritos no capítulo, vê-se o uso da abordagem de diferentes formas, no entanto nenhuma delas atenta especificamente para os aspectos de acessibilidade, como na proposta desta tese.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada neste trabalho seguiu abordagem quanti-qualitativa, com etapas de análise de dados quantitativas complementadas por informações obtidas a partir dos instrumentos de coleta como observação e entrevista. Como base para análise foram feitas triangulação de dados na qual foram utilizados os dados dos questionários, das observações e da interação dos participantes com a ferramenta.

Optou-se nesta pesquisa pelo desenvolvimento de uma pesquisa na modalidade de estudo de caso. Trata-se de uma modalidade com características de abordagem qualitativa na qual um certo grau de subjetividade é contemplado. Segundo Yin (1990):

Obviamente, não existe nenhum método que seja melhor ou pior que algum outro, o que se deve é procurar uma melhor adequação entre o método, o objetivo e as condições nos quais uma pesquisa está sendo realizada.

Desta forma, entende-se a modalidade como uma forma de realizar um estudo profundo, mas não amplo, que busca conhecer pequenos elementos dentro da pesquisa a partir de um grande número e aspectos inter-relacionados.

Como foi apresentado na Introdução, o problema de pesquisa definido para esta tese buscou responder a seguinte pergunta: **De que maneira uma ferramenta de criação de planos de aula pode auxiliar os professores por meio da recomendação de conteúdo, utilizando critérios de acessibilidade para sugerir materiais didáticos que atendam à diversidade na educação superior?**

Para responder a essa questão, três objetivos específicos foram definidos:

### **Objetivos**

1. Desenvolver uma ferramenta de criação de planos de aula



2. Implementar sistema de recomendação de conteúdos e critérios de acessibilidade
3. Conceber e implementar a ferramenta a partir da perspectiva do professor.

Para responder a essa questão, foram definidas diferentes etapas para realização da pesquisa, a saber:

- Desenvolvimento e testagem da ferramenta
- Coleta de dados por meio da utilização da ferramenta por professores
- Análise dos dados coletados
- Resultados alcançados

Cada uma destas etapas é detalhada nas subseções a seguir.

### **5.1 Desenvolvimento e testagem da ferramenta**

A idealização do projeto se deu a partir da Ferramenta Educa, a qual foi remodelada e recebeu funcionalidades de recomendação de conteúdo com foco em acessibilidade. Assim como Pressman (2011, pg.32) define “*software* é desenvolvido ou passa por um processo de engenharia; ele não é fabricado no sentido clássico. Uma das características revelam que pela sua complexidade, projetos requerem dedicação e períodos de tempo relativamente longos para serem desenvolvidos” (MEURER, 2014).

O projeto da Ferramenta Educa passou pelos processos de desenvolvimento de *software* e pode ser visualizado seu resultado nos itens seguintes. Afim de atender um nicho de pesquisa em que possibilita os professores a criarem seus planos de aula e que possa ser disponibilizado aos alunos de forma simples e acessível. A engenharia de *software* engloba processos, métodos e ferramentas que possibilitam a construção. Para desenvolver um software precisa-se seguir cinco atividades estruturais tais como: comunicação, planejamento, construção e emprego. Tais itens serão descritos a seguir. Nesse trabalho, levou-se em

consideração o emprego do modelo de cascata, ou modelo de ciclo de vida clássico no desenvolvimento da Ferramenta Educa. Esse Modelo Cascata pode ser desenhado da seguinte maneira na figura 14.



**Figura 14:** Fluxo de processo linear. Modelo Cascata definido por Pressman, 2011 pg.54.

Esse modelo se define pela forma relativamente linear. Segundo Pressman (2011) essa situação ocorre algumas vezes quando adaptações ou aperfeiçoamento bem definidos precisam ser feitos em um sistema existente.

#### 5.1.1 Comunicação: Levantamento de requisitos

A fase de Comunicação, na qual são feitos os levantamentos das necessidades de desenvolvimento e do usuário, busca identificar soluções para o problema envolvido. Segundo Pressman (2011), utilizando do conceito de engenharia de software, descrevem-se as categorias de requisitos que atendem ao projeto. O levantamento de requisitos do sistema foi definido inicialmente na escolha do tema da pesquisa. Ele foi inicialmente feito a partir de uma entrevista com alunos de pós-graduação com deficiência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS onde foi identificado em sua totalidade, a dificuldade de acesso aos materiais educativos disponibilizados pelos seus professores. Essa falta de acesso se dava pelo fato do professor não planejar sua aula para atender esse aluno com deficiência e com isso impossibilitando o mesmo de compreender o conteúdo. Alguns alunos/colegas relataram a falta de atenção do professor em sala de aula, disponibilizando conteúdo ou em apresentações em slides no *Powerpoint* ou no quadro verde com giz. A solução desses alunos era a utilização de um serviço

disponibilizado pela Universidade<sup>18</sup> de apoio e adaptação dos materiais para esses alunos. No decorrer dos 4 anos da pesquisa e ainda em contato com esses alunos, descobriu-se que alguns desses alunos permaneceram até se formar, outros desistiram dos estudos. Os motivos relatados foram exatamente os apontados no começo da pesquisa, o descaso do professor em acolhê-lo em suas aulas e da dificuldade desse aluno em obter do professor materiais adaptados e acessíveis. O levantamento de requisitos, portanto, identificou a necessidade de desenvolvimento de uma ferramenta de criação de planos de aula que atendesse esses estudantes. Existindo uma ferramenta de planos de aula já desenvolvida pelo grupo de pesquisa GTech da UFRGS, a mesma foi reaproveitada e remodelada.

### *5.1.2 Planejamento*

Pressman (2011) afirma que o planejamento é definido a partir das estimativas e cronogramas no acompanhamento das atividades do projeto. Nesse caso, o planejamento se deu com várias reuniões com o grupo. Foram feitos estudos sobre ferramentas de criação de plano de aula, estudos mencionados no capítulo 2 desse trabalho. A partir desses foram definidas as principais funções para a ferramenta: editor de planos de aula, recomendador de conteúdos para o professor, avaliador de acessibilidade de conteúdo *web*.

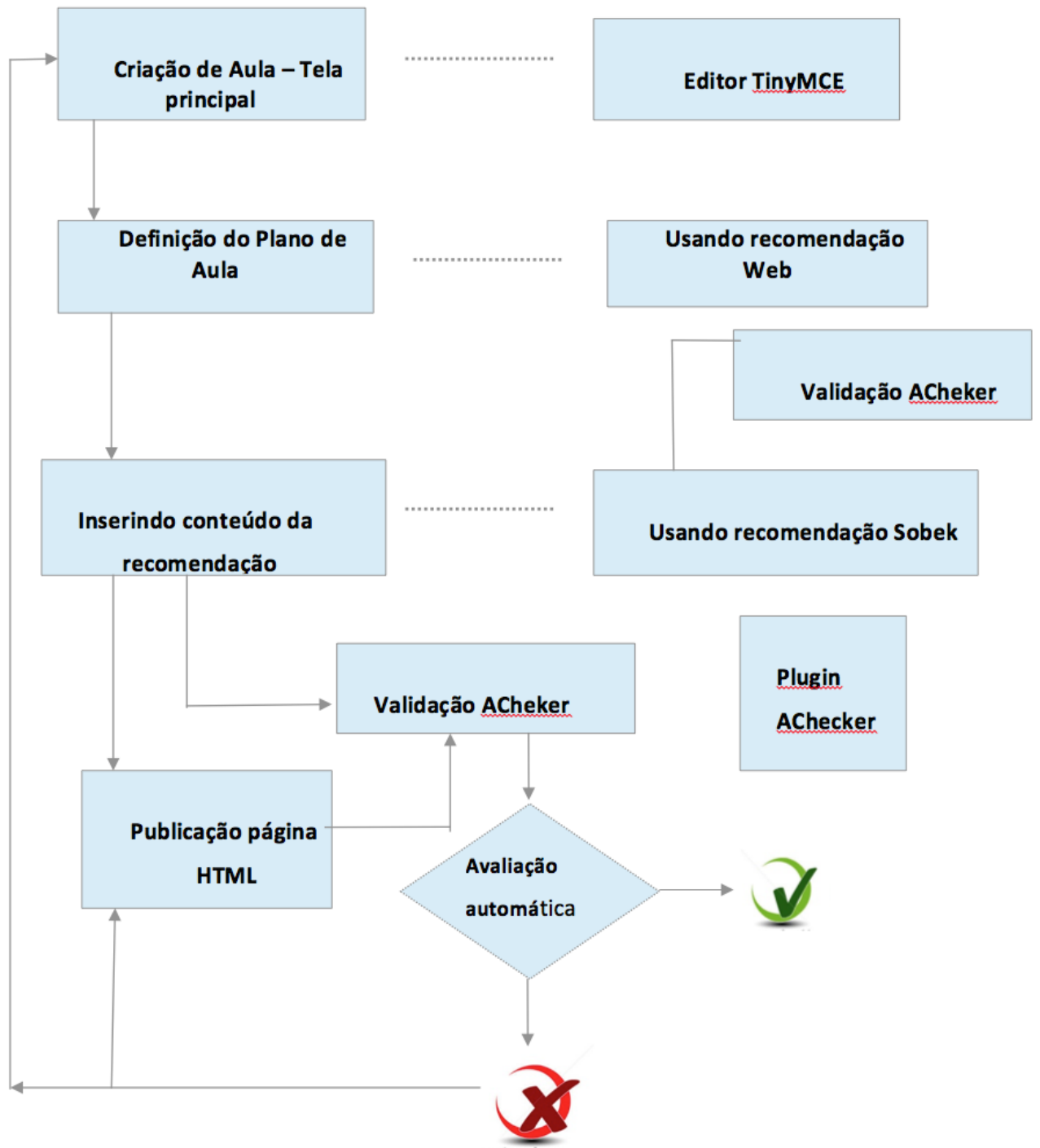
### *5.1.3 Modelagem*

A modelagem do projeto consiste na organização de todos os requisitos relacionados, buscando-se modelar o sistema de acordo com seus processos e

---

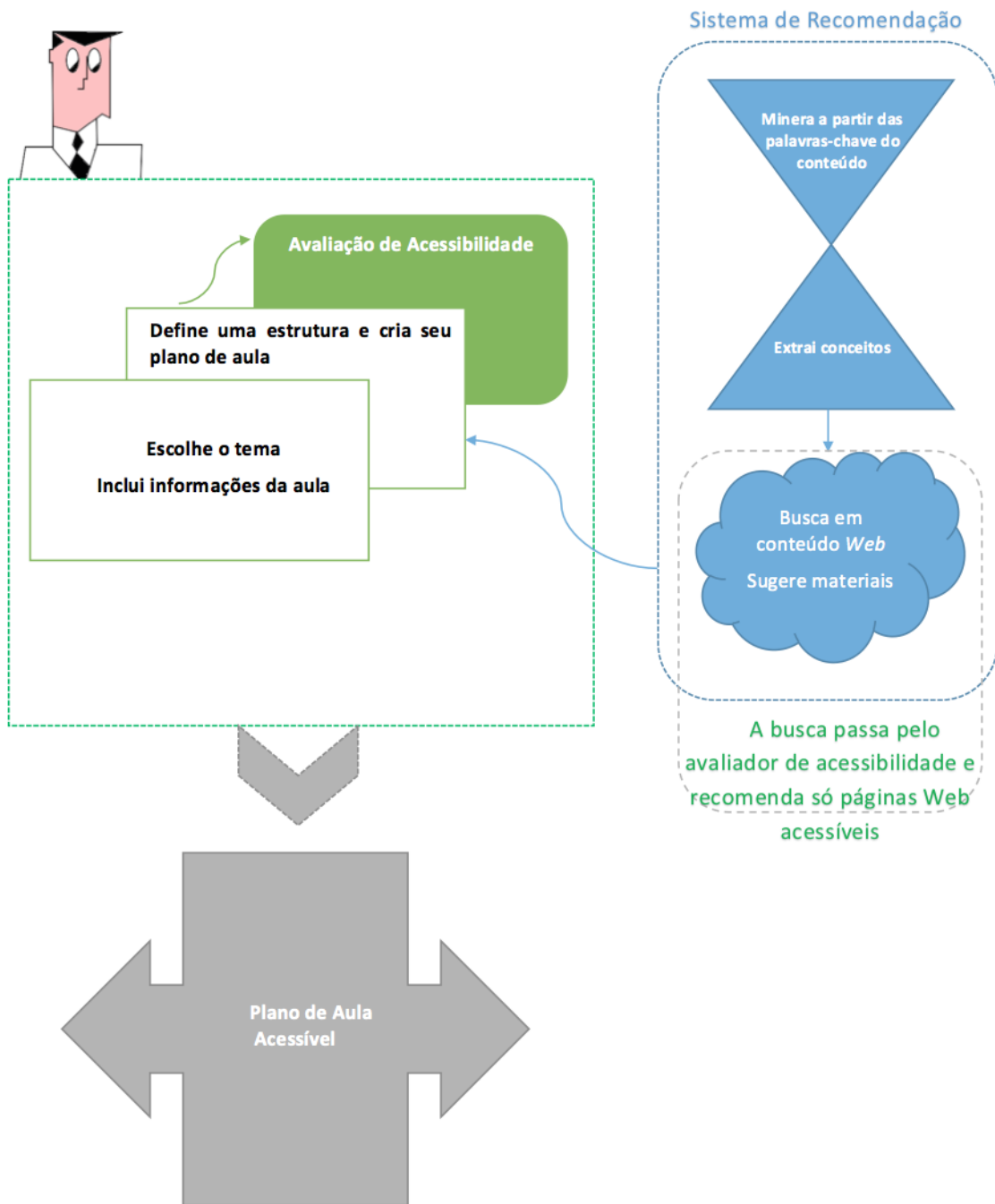
<sup>18</sup> No começo da pesquisa em 2011 esse programa era denominado Programa de Acessibilidade na Educação Superior (Incluir). O Programa Incluir propunha ações de acesso e permanência aos alunos com deficiência no ensino superior e se mantinha vinculado ao PROGRAD (Pró-Reitoria de Graduação). No ano de 2014 foi transformado no Núcleo de Inclusão e Acessibilidade, este agora vinculado institucionalmente à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (Progesp) incorporando as atribuições até então desenvolvidas pelo antigo Programa Incluir.

ações. Foi realizada a análise do projeto, suas necessidades e possibilidades para a implementação empregada. A partir desses estudos, foram definidas as ações da Ferramenta Educa, nas 15 e 16:



**Figura 15:** Fluxo de ações da Ferramenta Educa. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Na figura 15, o diagrama começa com o professor pensando na criação do seu plano de aula. A partir daí os diagramas são separados por caminho pontilhado de acordo com as funcionalidades. Portanto, o primeiro diagrama de em formato quadrado demonstra as funções do editor de criação de plano de aula (representam telas com abas). A partir daí, durante a criação do plano, entra em execução a segunda funcionalidade de sistemas de recomendação. A partir da mineração do texto de conteúdo são extraídas as palavras-chave (no diagrama representam um funil) e essas palavras são enviadas à API do Google (no diagrama representam uma nuvem), a qual retorna conteúdos relacionados disponíveis na *Web*. Essas páginas *Web* poderão ser agregadas ao plano de aula (seta direcionando). Importante ressaltar que são feitas avaliações automáticas nas páginas web recomendadas e só são recomendadas páginas acessíveis. A partir do conteúdo pronto, o professor pode executar a terceira funcionalidade que é a de avaliação automática de acessibilidade e verificar se seu plano de aula é acessível (seta na aba de Conteúdo direcionando para Avaliação de Acessibilidade). O diagrama da figura 16 resume este processo.



**Figura 16:** O sistema de recomendação. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O sistema apresenta dicas de como corrigir o plano do professor. Após finalizar, o professor pode clicar em Salvar e Publicar (deixa disponível a Todos no sistema) ou Salvar (deixa disponível para somente ele no sistema), o sistema terá duas versões: versão do Professor (que deve estar *logado* no sistema para poder ver e editar seus materiais) e a versão do Aluno (não precisa estar *logado* no sistema). Desta forma, a URL com o *link* do plano de aula pode ser compartilhada para uso pelos alunos a partir de qualquer sistema com acesso *Web* (por isso o diagrama representado é de um quadrado com setas direcionais).

#### 5.1.4 Implementação da Ferramenta

Essa etapa começou a ser desenvolvida no início do projeto de pesquisa. A partir dela foram desenvolvidos um editor básico de HTML e aplicado a ele uma API de recomendação do Google. O ambiente criado prevê um perfil individual de professor, no qual este pode inserir seus dados, históricos de aula e banco de dados que armazena as informações tanto do professor quanto da sua produção. A recomendação contempla as informações oferecidas pela API como Vídeos, Imagens, Links Web, Livros e outros. Também fez parte da etapa de desenvolvimento a alteração do editor criado inicialmente por um editor mais completo com funcionalidades que podem auxiliar o professor na escrita da sua aula.

Inicialmente, foram estudados editores de texto que pudessem ser incorporadas ao Ambiente Educa. Um editor de conteúdo web é classificado como ferramentas de criação e como isso se define como uma ferramenta que permite aos usuários criar seus próprios conteúdos *web*. Exemplo são os editores que lidam com estilo *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*), ou seja, o usuário tem um espaço edição que adiciona conteúdo como textos, tabelas, imagens, vídeos, etc.



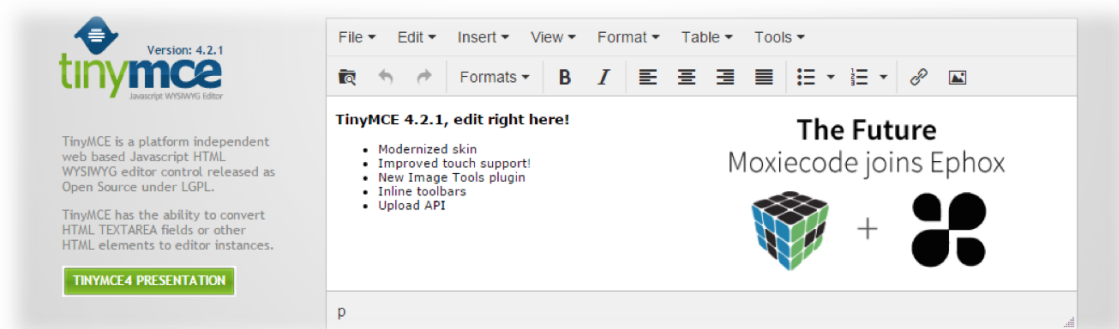
(GARZÓN, 2012). Segundo o autor é importante ressaltar alguns tipos de editores de texto e suas particularidades.

- **TinyMCE:** editor de texto para *HTML* desenvolvido na linguagem *Javascript*. Conta com características de acessibilidade que o fazem acessível e agrega complementos que permitem gerar conteúdos acessíveis. É gratuito e pode ser integrado a outras aplicações.
- **CKEditor:** versão posterior do FCKEditor é um editor de texto utilizado para gerar conteúdo HTML.
- **RAEditor:** esse editor tem várias possibilidades de integração com outras aplicações porém não é gratuito.
- **CMSimple:** outro editor de texto que pode ser customizado e adaptada para integração com outras aplicações, porém não é gratuito e precisa de licença para utilizá-lo.

Segundo Garzón (2012) observa-se que alguns dos editores de conteúdo *Web*, são concebidos como ferramentas de criação, apresentam recursos de acessibilidade para pessoas com ou sem limitação. No entanto, para que o conteúdo *Web* seja acessível, utilizar um editor não seria o suficiente, para isso você também deveria realizar uma revisão manual de acessibilidade. Para facilitar essa revisão manual foram feitos estudos e verificou-se que no editor TinyMCE pode ser incluído recurso de avaliação automática de acessibilidade. Portanto, o editor TinyMCE<sup>19</sup> foi escolhido para essa pesquisa (figura 17).

---

<sup>19</sup> <http://www.tinymce.com/>



**Figura 17:** Interface do editor de conteúdo. Fonte: [www.tinymce.com](http://www.tinymce.com)

Na versão utilizada do editor (3.4), alguns ajustes foram feitos para favorecer a utilização do mesmo em conjunto com leitores de tela e também a utilização de atalho de teclas para o navegador *Firefox*.

Como mencionado anteriormente, o Educa foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa GTech, algumas das suas funcionalidades já estavam implementadas como a criação do ambiente para um professor criar sua aula e a utilização integrada de um minerador de textos ao ambiente. Durante o processo inicial da pesquisa, foi alterado o leiaute do ambiente para um mais simples, com a intenção de focar mais nas funcionalidades desenvolvidas (figura 18).

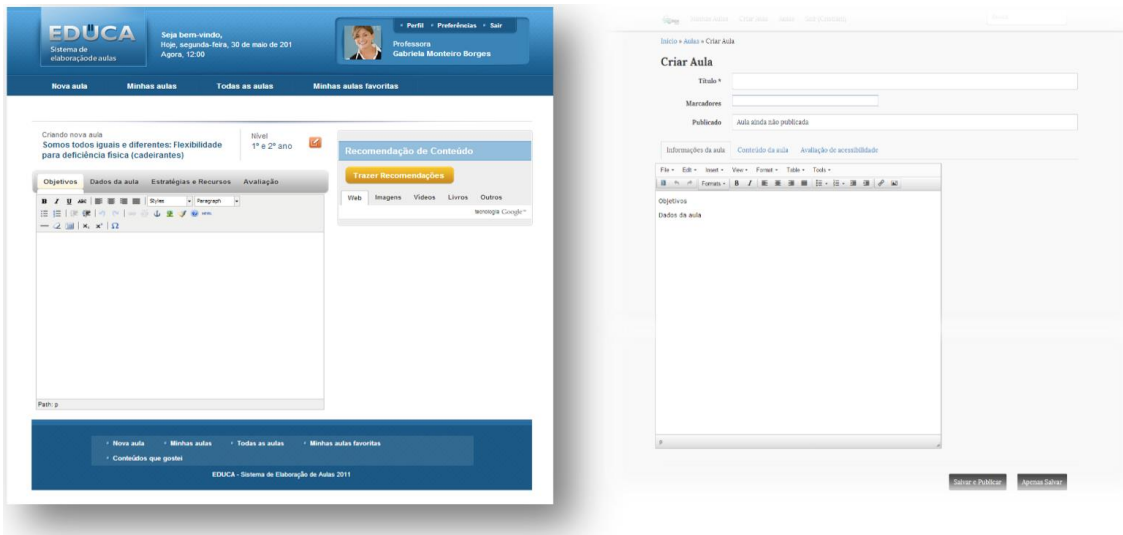


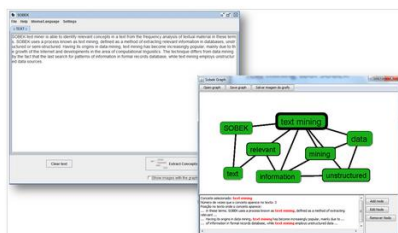
Figura 18: : Interface do editor de conteúdo. Fonte: www.tinymce.com

No novo leiaute, com editor TinyMCE funcionando em conjunto com avaliador automático de acessibilidade AChecker, também foi integrado ao minerador de texto desenvolvido por um estudante de doutorado e integrante do grupo de pesquisa GTech da UFRGS, SOBEK<sup>20</sup> como mostra a figura 19.

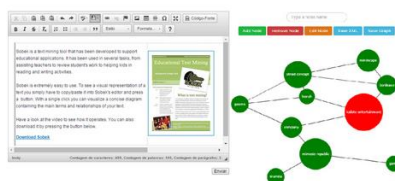
SOBEK (Macedo et al., 2009) é uma ferramenta capaz de extrair termos frequentes em documentos e encontrar os relacionamentos entre estes a partir de um processo conhecido como mineração de texto. Este processo é definido como um método de extração de informações relevantes em bases de dados não estruturadas, ou semiestruturadas (Feldman e Sanger, 2006). No caso da ferramenta SOBEK, um algoritmo específico definido por Shanker (2003) foi implementado, baseado em análises estatísticas dos textos e representação das informações extraídas em um modelo de grafo chamado de distância *n*-simples (*n-simple distance*) (Klemann, 2009). O sistema Educa utiliza do conceito de sistemas de recomendação por inicialmente necessitar do cadastro de palavras-chaves (definido na ferramenta como Marcadores) para auxiliar o professor no momento em que necessitar alguma utilizar-se de alguma busca no sistema. O professor necessita cadastrar essas palavras no item Marcadores, essas palavras são referentes ao tema de sua aula.

<sup>20</sup> <http://sobek.ufrgs.br/>

Use O Sobek Por Meio De Nossa Applet...



Ou Experimente A Nova Interface Da Ferramenta Online

**Figura 19:** Tela principal da ferramenta SOBEK. Fonte: <http://sobek.ufrgs.br/>

Como mencionado no texto, no SOBEK as informações são extraídas do texto e representadas em formato de grafo. Porém, como foi implementado para funcionar integrado à Ferramenta Educa, nessa aplicação somente são extraídos os termos mais relevantes do texto analisado, sem que o grafo seja apresentado. Estes termos são então enviados a outra aplicação. Essa aplicação chamada de *Custom Search Engine*<sup>21</sup> ou Pesquisa Personalizada, é um produto da *Google* disponível para desenvolvedores. Essa aplicação tem a intenção de funcionar dentro de uma ferramenta, buscar na *Web* informações e retornar os dados para essa mesma ferramenta. No caso da Ferramenta Educa, portanto, o SOBEK minera as palavras chave mencionadas no texto e envia essas palavras para a *API* da *Google* que retorna as informações recomendando conteúdo da *Web*.

Já a função de validação automática de acessibilidade utilizada se trata de uma aplicação que utiliza as diferentes diretrizes de acessibilidade estabelecidas por

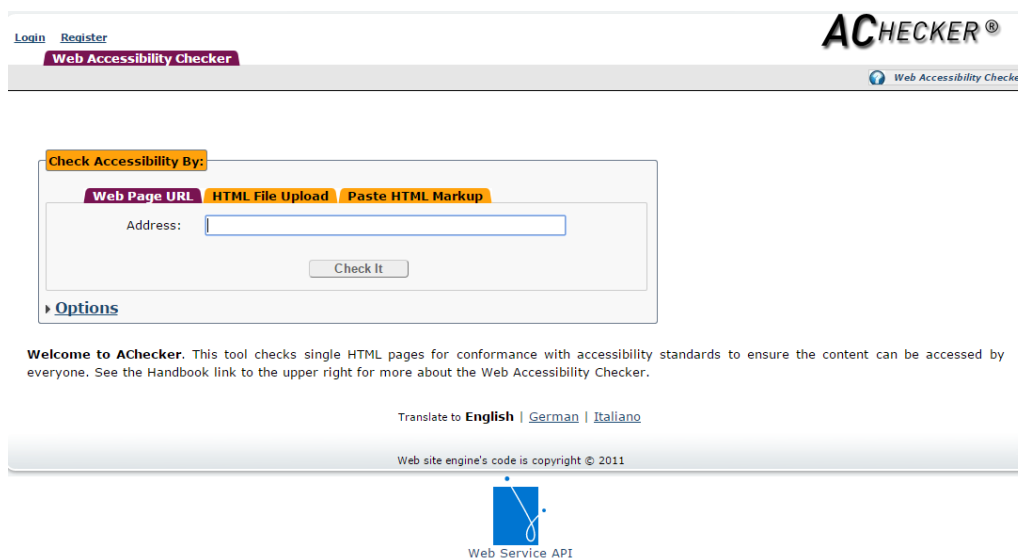
<sup>21</sup> <https://cse.google.com/cse/>

órgãos não-governamentais. Um exemplo dessas diretrizes são as recomendações de *WCAG 2.0*, que significa na versão original *Web Content Accessibility Guidelines*, ou seja, Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdos Web, sendo 2.0 porque contempla o conceito de internet 2.0 da *W3C – World Wide Web Consortium*.

Alguns estudos foram feitos sobre ferramentas de avaliação automática e alguns dos resultados são mostrados a seguir:

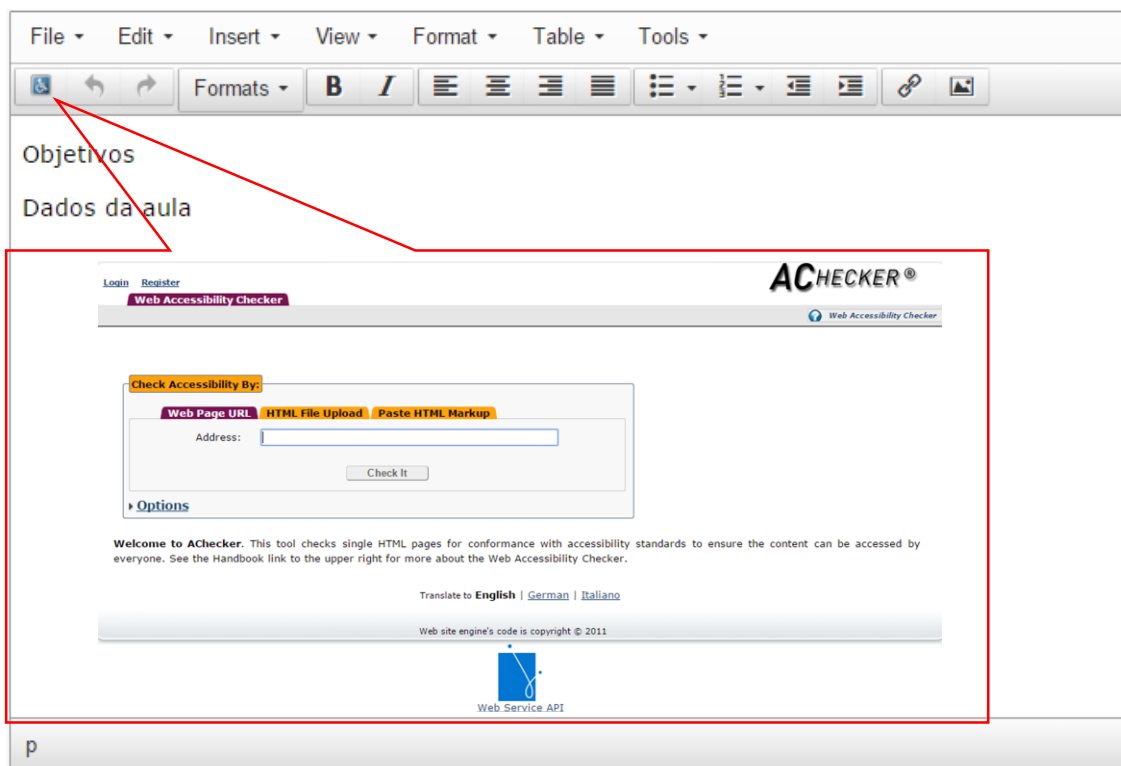
- **AChecker:** ferramenta que faz a avaliação automática a partir do código *HTML* da página. Para avaliar uma página diretamente no site da ferramenta, pode-se somente incluir o endereço *URL* ou enviar um arquivo com código *HTML*. A avaliação é feita identificando três tipos de problemas: Problemas conhecidos (que são barreiras de acessibilidade), Problemas prováveis (que podem ocasionar barreiras de acessibilidade) e Problemas Potenciais (que são problemas que necessitam de avaliação manual e que o avaliador automático não pode ajudar). Esse avaliador possui além do site de avaliação (serviço on-line), uma aplicação que pode ser integrada em outras ferramentas. É gratuito, idioma inglês, italiano e alemão e código aberto.
- **TAW:** Essa ferramenta possui somente serviço on-line e significa *Test of Accessibility Web*. É uma ferramenta de avaliação de acessibilidade, tal como o AChecker e bastante recomendado para desenvolvedores de *sites*. É gratuito e idioma inglês.
- **Examinator:** ferramenta que também faz avaliação on-line de páginas a partir do seu código *HTML*. Utiliza as recomendações das Diretrizes de Acessibilidade *WCAG 2.0*. É gratuito e idioma inglês.
- **DaSilva:** Site brasileiro que faz avaliação de acessibilidade. Utiliza também as Diretrizes *WCAG 2.0* e faz as verificações a partir do código *HTML* da página. Gratuito com idioma português – Brasil.
- **AccessMonitor:** Esse avaliador automático desenvolvido pela Fundação da Ciência e Tecnologia do Ministério de Ciência e Tecnologia de Portugal, tem as mesmas funcionalidades dos avaliadores on-line fazendo as verificações baseadas nas diretrizes *WCAG*. Gratuito com idioma português – Portugal.

Neste estudo, portanto, determinou-se que a ferramenta a ser integrada como avaliador automático de acessibilidade, seria o AChecker (figura 20), porque além do serviço além do mesmo ser gratuito, também tem código aberto podendo ser integrado a outras aplicações.



**Figura 20:** Tela principal do avaliador automático AChecker. Fonte: <http://achecker.ca/checker/index.php>

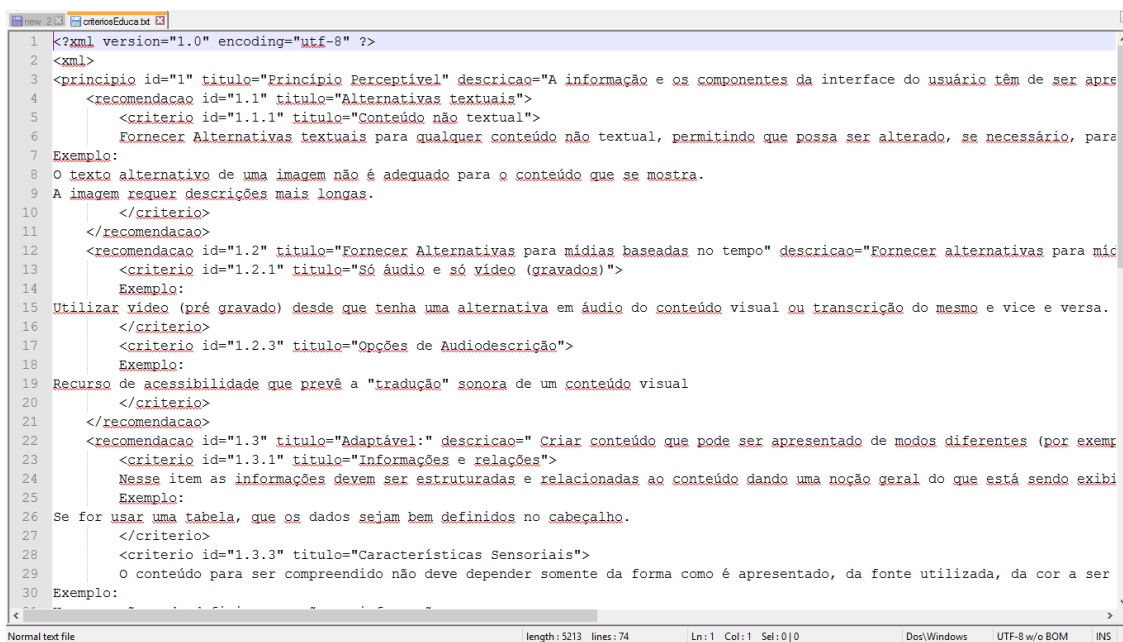
O avaliador AChecker foi então integrado à ferramenta, resultando em um editor com um botão de acesso às funções de avaliação de acessibilidade, como ilustrado na figura 21.



**Figura 21:** Tela do editor TinyMCE integrado com o avaliador AChecker. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Após testes de funcionalidades das aplicações de mineração de texto, busca na Web e avaliação de acessibilidade pela pesquisadora e pelo desenvolvedor ficou claro que todos os elementos funcionavam adequadamente. Porém, como o avaliador AChecker foi desenvolvido no idioma inglês, essas informações retornadas ao professor dificultavam sua utilização nos planos de aula. No caso dessa pesquisa, o professor teria que ter bons conhecimentos da língua inglesa e conseguir interpretar bem as informações passadas pelo avaliador (figura 20). Pensando na complexidade da questão e do contraponto que faria com a intenção da Ferramenta Educa (facilitar na criação de planos de aula) decidiu-se: (a) criar uma aba no editor de conteúdo do Educa que, quando clicada, mostrasse as informações de avaliação de acessibilidade da página; (b) apresentar as

informações retornadas do AChecker traduzidas para idioma português-Brasil, reformulando-as no sentido de deixar o editor menos técnico e mais didático. As figuras 22 e 23 mostram o resultado desta fase do trabalho.



```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
2 <xml>
3 <princípio id="1" título="Princípio Perceptível" descrição="A informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apre
4 <recomendacao id="1.1" título="Alternativas textuais">
5 <critério id="1.1.1" título="Conteúdo não textual">
6 Fornecer Alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, permitindo que possa ser alterado, se necessário, para
7 Exemplo:
8 O texto alternativo de uma imagem não é adequado para o conteúdo que se mostra.
9 A imagem requer descrições mais longas.
10 </critério>
11 </recomendacao>
12 <recomendacao id="1.2" título="Fornecer Alternativas para mídias baseadas no tempo" descrição="Fornecer alternativas para míc
13 <critério id="1.2.1" título="Só áudio e só vídeo (gravados)">
14 Exemplo:
15 Utilizar vídeo (pré gravado) desde que tenha uma alternativa em áudio do conteúdo visual ou transcrição do mesmo e vice e versa.
16 </critério>
17 <critério id="1.2.3" título="Opções de Audiodescrição">
18 Exemplo:
19 Recurso de acessibilidade que prevê a "tradução" sonora de um conteúdo visual
20 </critério>
21 </recomendacao>
22 <recomendacao id="1.3" título="Adaptável:" descrição=" Criar conteúdo que pode ser apresentado de modos diferentes (por exem
23 <critério id="1.3.1" título="Informações e relações">
24 Nesse item as informações devem ser estruturadas e relacionadas ao conteúdo dando uma noção geral do que está sendo exhibi
25 Exemplo:
26 Se for usar uma tabela, que os dados sejam bem definidos no cabeçalho.
27 </critério>
28 <critério id="1.3.3" título="Características Sensoriais">
29 O conteúdo para ser compreendido não deve depender somente da forma como é apresentado, da fonte utilizada, da cor a ser
30 Exemplo:
```

**Figura 22:** Figura x: Recomendação de Acessibilidade reformulados a partir das Recomendações do AChecker em arquivo XML. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.



Se apareceu essa mensagem pra ti, significa que tu inseriu no Plano de Aula alguns elementos além de texto.

Com isso, é importante que tu verifiques a partir dessas mensagens se o teu Plano de Aula é acessível, ou seja, que siga as recomendações comentadas abaixo. Essas recomendações são extraídas do site [Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web \(WCAG\) 2.0](#), e reformuladas pela autora dessa pesquisa.

Caso já tenhas pensado nisso durante a criação do Plano de Aula, parabéns! Seu plano está dentro das diretrizes de acessibilidade.

**Princípio 2: Operável - Os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.**

**Recomendação 2.4 Navegável: Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.**

Essa informação irá aparecer caso tu tenhas incluído link ou endereço de e-mail, portanto é importante que esse endereço seja descritivo no sentido de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão. Para verificar se teu Plano de Aula está atendendo as recomendações, faça as alterações conforme dicas abaixo.

**2.4.4 Finalidade do Link (Em Contexto):**  
A finalidade de cada link pode ser determinada a partir apenas do texto do link ou juntamente com o contexto em que está inserido.

Exemplo:

"Clique aqui para obter informações". Esse link poderá ficar mais claro se contiver informações mais detalhadas, assim o sujeito poderá clicar sabendo pra onde a página será direcionada. Ficaria assim:

"Clique aqui no site do Governo Federal para obter mais informações a respeito de seguro desemprego"

**Sobre - Minerador de Textos Sobek**

SOBEK é capaz de identificar os conceitos relevantes em um texto a partir da ...  
no **ensino fundamental**, **ensino médio**, **ensino superior** e **ensino à distância**.

**Rick Riordan - Wikipédia, a enciclopédia livre**

Riordan tinha sido um professor de mitologia grega no **ensino fundamental** há

Salvar e Publicar    Apenas Salvar

**Figura 23:** Resultado da avaliação de acessibilidade na Ferramenta Educa. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Como mencionado anteriormente, o AChecker faz uma avaliação identificando três tipos de problemas: *problemas conhecidos* que são barreiras de acessibilidade, *problemas prováveis* que podem ocasionar barreiras de acessibilidade, *problemas potenciais* que são problemas que necessitam de avaliação manual e que o avaliador automático não pode ajudar. Para a Ferramenta Educa, ficou estabelecido que os *problemas potenciais* não seriam mostrados já que não podiam ser tratados de forma automática. Com isso, alguns dados foram reduzidos em relação às recomendações originalmente trazidas pela ferramenta AChecker.

### 5.1.5 Sujeitos

Foram convidados para validação dessa pesquisa professores do ensino superior e ensino tecnológico. Fizeram parte da amostra 20 professores, entre eles docentes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Instituto Federal Sul Rio-Grandense - IFSUL, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Uniritter - *Laureate International Universities*, Universidade Feevale, Instituto Federal Farroupilha e Universidade Nacional de San Juan na Argentina. Os professores atuam em diferentes áreas:

- Ciência da Computação
- Educação
- Matemática
- Letras
- Pedagogia
- História
- Design
- Engenharia Mecânica
- Licenciatura em Computação

Também buscou-se trabalhar com professores que conheciam o tema acessibilidade (4), além daqueles que desconheciam o tema (16).

Os professores na sua maioria são professores com muitos anos de profissão, com exceção 2 professores iniciantes na carreira (menos de 2 anos). Suas formações em sua maioria são técnicas e por causa disso precisaram fazer especialização em didática para atuar na área.

## **5.2 Coleta de dados por meio da utilização da ferramenta por professores**

No estudo desenvolvido como parte desta tese, buscou-se compreender o processo de construção de planos de aula apoiado por uma ferramenta de criação e recomendação de conteúdos acessíveis para isso foi proposta atividades, observações e questionário e planos de aula como forma de coleta dos dados.

### *5.2.1 A Atividade Proposta*

Inicialmente foi feito um Roteiro para aplicar o teste. A primeira interação da pesquisadora com o professor convidado foi em um debate sobre Plano de Aula e como são elaborados. Foi solicitado ao professor que comentasse seu conhecimento sobre o assunto, e a pesquisadora fazia observações. Após essa conversa, o professor era convidado a elaborar um plano de aula utilizando uma ferramenta somente com um editor de texto. Em seguida, passava-se para a segunda etapa do estudo que envolvia a apresentação ao professor da Ferramenta Educa, agora abrindo debate sobre acessibilidade. Após o debate, o professor era convidado a criar seu segundo plano de aula. Na medida em que o professor ia criando seu plano de aula, as funcionalidades da Ferramenta Educa iam sendo acionadas, tais como o sistema de recomendação de conteúdo e avaliação de acessibilidade. A pesquisadora só respondia perguntas quando feitas pelo professor. Porém, durante o tempo todo, fazia observações/anotações escritas para a boa condução do estudo.

### *5.2.2 Coleta de dados por meio de questionários*

Foram elaborados dois questionários para coletar as percepções dos professores com relação à abordagem e ferramenta utilizada na construção dos planos de aula. O primeiro questionário continha perguntas referentes à identificação do perfil dos sujeitos da pesquisa, aplicado no início da pesquisa

(ANEXO 1). O segundo questionário foi elaborado para avaliação da Ferramenta Educa e aplicado no final da pesquisa (ANEXO 2).

As questões do questionário foram elaboradas para conhecer a percepção dos professores quanto a diferentes habilidades envolvidas no planejamento e criação de planos de aula, além da percepção do professor perante seus alunos e suas necessidades de aprimoramento dos seus materiais de aula.

As perguntas do questionário 1, referente ao perfil do sujeito de pesquisa, compreendia perguntas nas quais o professor informava seu conhecimento sobre planos de aula, quais tecnologias (caso utilizasse) utilizava para elaborar suas aulas. Também compreendia conhecimento de acessibilidade e sua experiência ou não com educação a distância.

O segundo questionário, de avaliação da Ferramenta Educa, contava com perguntas referentes à utilização da ferramenta e à percepção do professor ao utilizá-la. O questionário foi definido a partir de uma escala do tipo *Likert* com o objetivo de identificar o nível de concordância dos participantes com relação a diferentes critérios: Concordo totalmente, Concordo, Não concordo nem discordo, Discordo, Discordo totalmente. Gil (2009) ressalta que os valores possíveis para as variáveis para este tipo de escala devem ser equilibrados entre as possibilidades de avaliações positivas e negativas, incluindo uma avaliação neutra entre elas, no caso: Não concordo nem discordo. As questões estão relacionadas com o problema de pesquisa, bem como com o referencial teórico escolhido. Por questões práticas, o questionário foi elaborado e disponibilizado para os professores participantes pelo *Google Forms*.

### 5.2.3. Observação teste da ferramenta

Durante a utilização da Ferramenta Educa pelos professores participantes da pesquisa, foram feitas observações/anotações sobre seu emprego. Estas anotações ajudaram no processo de análise no sentido de identificar, a partir das

categorias, em quais se mostravam mais presentes. Como por exemplo: "*um professor exalta surpresa ao ver que foram recomendados vários sites referentes ao conteúdo que estava inserindo, sua fala é de interesse e alegria*".

Além das observações e anotações, foram feitos registros em vídeo do professor e também da sua interação com o computador. Estes vídeos foram importantes para verificar todo o processo de criação dos planos de aula e registrar o uso ou não, do dispositivo de recomendações. Com estes dados em mãos, foi possível contrastar o real uso da ferramenta com as respostas dos questionários sobre a interação dos participantes com a ferramenta.

#### *5.2.4 Coleta de dados por meio dos planos elaborados*

Os planos de aula elaborados pelos professores também serviram como elementos importantes na etapa de análise de dados. Buscou-se nos planos de aula dos professores informações relativas à estrutura e acessibilidade dos materiais.

#### *5.2.5 Coleta de dados por meio de entrevistas*

Além dos dados do questionário, observações e planos de aula dos professores, alguns destes foram entrevistados através *Google Hangouts* ou *Skype*. Para capturar o áudio e o vídeo, recorreu-se ao aplicativo *ScreenCast-O-Matic*<sup>22</sup>, além de uma câmera em um tripé acompanhando a distância esse professor. Em seguida, as entrevistas foram transcritas para que partes importantes pudessem ser utilizadas na análise de dados, como referência. Como o foco do estudo está em avaliar a utilização da Ferramenta pelo professor, os dados fornecidos por estes foram importantes para complementar, confirmar ou contestar as informações.

---

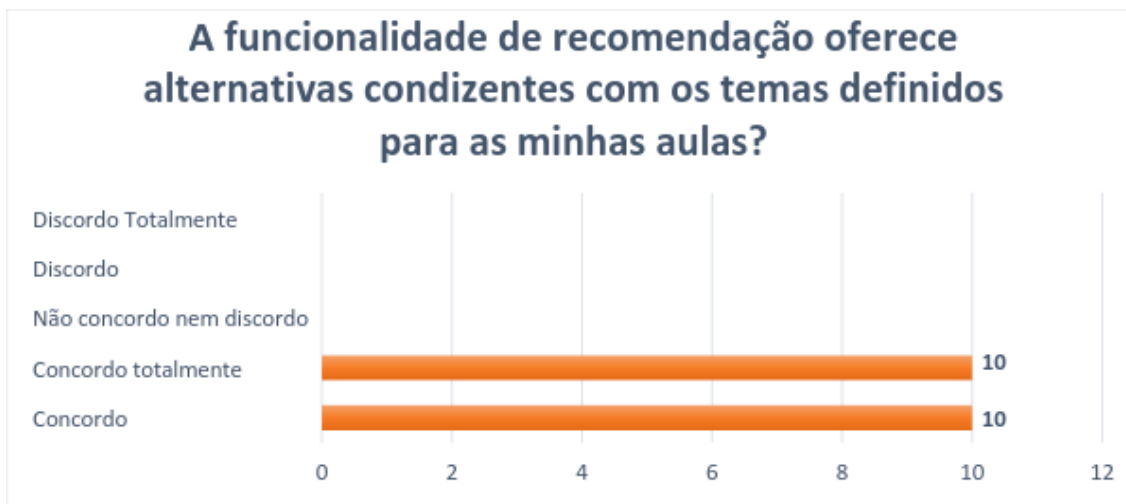
<sup>22</sup> <http://screencast-o-matic.com/>

### 5.3 Análise dos dados coletados

Os dados obtidos através da avaliação dos planos de aula, das observações, questionários e entrevistas, foram organizados com vistas à realização de triangulação de dados. As respostas do questionário foram contabilizadas e contrastadas com as demais informações obtidas nas diferentes formas de coleta, de acordo com as categorias de análise especificadas. Foram definidas quatro categorias de análise, cada uma apresentada nas subseções a seguir:

#### 5.3.1 Categoria 1: *Recomendação de conteúdo*

Duas das perguntas do questionário estavam relacionadas ao aspecto de **Recomendação de conteúdos web**. O intuito na elaboração dessas perguntas foi de verificar os efeitos da recomendação de conteúdo na elaboração do plano de aula pelo professor. Os resultados referentes a cada uma das perguntas do questionário são apresentados a seguir, e são feitas considerações gerais sobre o conjunto de respostas obtidas a partir da análise dos questionários, das observações e dos planos de aula. A primeira pergunta e resultados correspondentes são apresentados no gráfico 1.



**Gráfico 1:** Resultados do questionário referentes à adequação das recomendações feitas pela ferramenta. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Pelas informações obtidas no questionário e mostradas graficamente é possível perceber que essa funcionalidade teve 100% de aceitação. Apesar da recomendação de conteúdo ser bastante utilizada atualmente em aplicações comerciais, observamos que nos sistemas educacionais são menos frequentes. No contexto dos sujeitos pesquisados, as instituições fornecem um sistema para criação e preenchimento dos planos de aula e esses sistemas não apresentam sugestões de outros conteúdos ou recomendação, como é o caso da professora S que depois de comentar que a instituição possui um sistema de criação de aula diferente e que não contém recomendação, expressou a importância da recomendação no seu plano de aula.

*Eu acho válido. Olha só, aqui do lado ele “puxou” primeiro: ESCOLA. Se for relacionado ao que “tu tá dando” é extremamente útil. Porque “tu vai ter” **outros exemplos, exercícios novos, monte de coisas que tu pode usar.***

Ou:

*As vezes “tu não quer” colocar a mesma coisa que colocou no semestre passado, “tu precisa” atualizar teu material. Eu acho que é uma boa o sistema de recomendação por isso, né?!*

No sentido de obter dados úteis e precisos a professora comentou sobre as sugestões de recomendação mostradas para ela pela ferramenta e seu comentário foi:

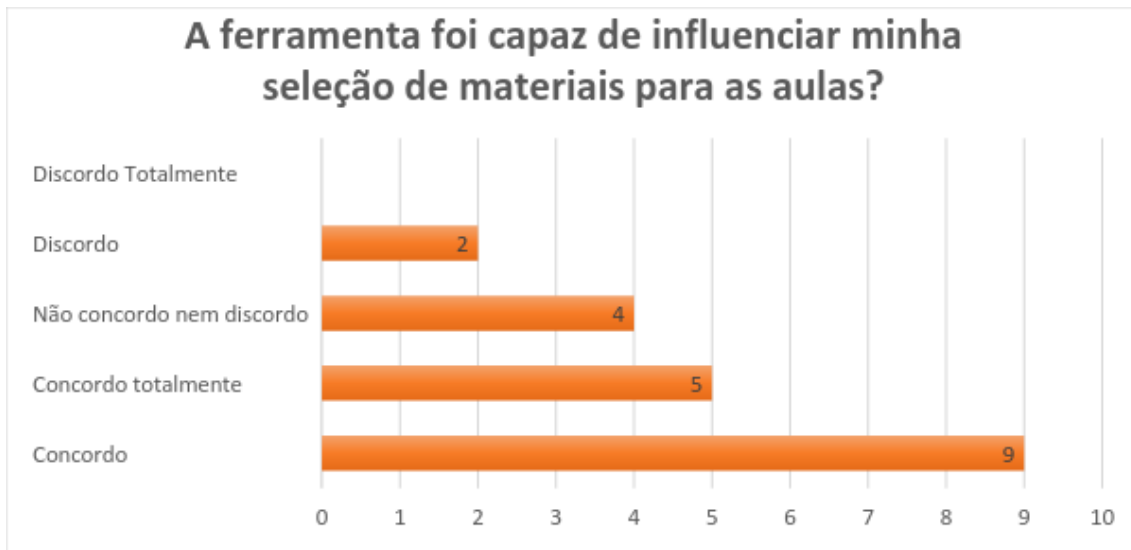
*No segundo item pra baixo já são mais adequados [para o tema da aula que ela estava criando]. Já tem exemplos de exercício, ó !*

*Se elas viessem corretas, não precisaria “tu ir” descartando visualmente as que não te ajudam. Eu acho que é legal esse sistema!*

Além destas, pode-se citar também os dispositivos de recomendação de conteúdos capazes de oferecer informações mais pontuais e melhor contextualizadas dentro do que o aluno necessita em determinada atividade. Ao contrário dos sistemas de busca, que exigem que o aluno defina o que deseja, os dispositivos de recomendação sugerem informações baseadas em semântica ou estatística (MEURER, 2014). Como todo sistema de busca observa-se que para obter precisão dos dados, as informações precisam ser precisas. Nesse caso, a recomendação parte na busca de informações inseridas pelo professor, caso o mesmo queira obter dados mais precisos, precisa então inserir essas informações no seu plano de aula.

A segunda questão buscou elucidar o fato das recomendações, adequadas ou não, influenciarem a seleção de materiais pelo professor (gráfico 2).





**Gráfico 2:** Resultados do questionário referentes à influência das recomendações na seleção de materiais. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Observa-se no gráfico que apesar da maioria dos participantes concordarem com a significância das recomendações do sistema, alguns não mostraram essa satisfação. Para exemplificar os resultados nos quais as recomendações foram satisfatórias, foram detalhados dois casos de professores que alteraram seu plano de aula por indicação da recomendação.

A professora R desenvolveu um plano de aula sobre o tema Engenharia de requisitos utilizando um material dela, um tutorial que ela usa em aula. Durante a criação da aula com os tópicos relacionados ela se deparou com as recomendações e foi abrindo uma a uma as páginas recomendadas (5 por tema). Em uma das páginas ela verificou que seu material não estaria completo se ela não inserisse um tópico que ela não tinha em seu material. Foi a página recomendada pela Ferramenta que a lembrou de incluí-la.

*Eu precisava para “botar” aqui [mostra uma parte do conteúdo do plano de aula que estava em branco].*

*Isso aqui era o que eu precisava para colocar aqui e eu encontrei no site que foi recomendado.*

*E aqui também [mostra outra parte que estava em branco para preenchimento].*

Já a professora LF achou interessante incluir como material de apoio as recomendações sugeridas. Algumas delas para que o aluno possa procurar outras explicações além das seus, para os conceitos apresentados no plano. Enquanto digitava o conteúdo do plano, apareceram as recomendações na tela e ela comentou:

*Olha, gostei muito disso!*

*Já fui atrás de um vídeo sugerido. E sugeri algumas aulas também sobre o tema. Gostei!*

Seu plano de aula é visualizado na figura 24.



**Figura 24:** Plano de aula da professora LF com destaque em Material complementar adicionado a partir das recomendações sugeridas pela Ferramenta. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Em contraste com a opinião destas professoras, percebe-se que outros docentes não ficaram satisfeitos com as recomendações efetuadas pela ferramenta. Percebe-se em uma pesquisa que os dados nem sempre são totalmente positivos. Isso faz com que a investigação se desenvolva num processo mais condizente com a realidade e que possa ser repensada e reavaliada. Esse processo amadurece tanto o pesquisador quanto a Ferramenta. Nessa pesquisa observou-se que algumas das recomendações sugeridas para o professor durante a criação do seu plano de aula não foi interessante em razão de alguns fatores:

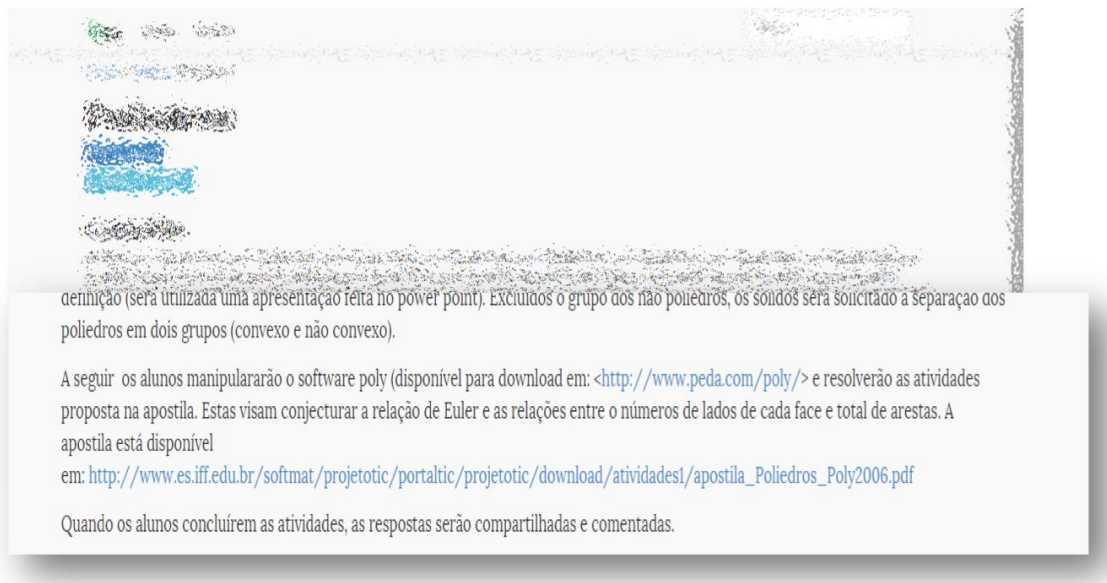
- pela dificuldade do professor em informar com precisão o tema
- pelo resultado recomendado não ser relevante para o professor visto que ele já tem seus materiais próprios e ele não indica outros além dos seus a seus alunos.

Esse aspecto de precisão dos resultados é muito importante e foi observada nessa pesquisa. Uma das professoras mencionou que além do tema da sua aula (Poliedros) ser muito específico e complexo é também um tema para o qual dificilmente se encontram informações na Internet.

*Escolhi um tema bem polêmico, a definição dele [Poliedro] é bem complicada. Geralmente é raro encontrar na internet, é raro de encontrar uma definição correta, por isso gosto desse meu material.*

*A definição que eu uso é uma definição bem completa, por que o assunto é meio polêmico.*

Como resultado, seu plano de aula ficou como ilustrado na figura 25:



**Figura 25:** Plano de aula da professora G. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Outro problema foi identificado no caso de uma aula com conteúdo muito específico para o qual o professor não deixou claro os temas a serem trabalhados (na definição de palavras-chave, por exemplo). A recomendação de páginas web, vídeos ou imagens é definida no contexto dos materiais que estão sendo produzidos, ou seja, a recomendação acontece basicamente a partir da filtragem das informações que os professores incluem no sistema enquanto realizam as atividades de criação da sua aula. Xiao e Benbasat (2007) denominam os dispositivos de recomendação de 'Sistemas de Suporte à Decisão' (SSD) do usuário. Para os autores, professores precisam tomar decisões para realizar suas atividades e às vezes podem se deparar com dois pontos conflitantes: **Maximizar a precisão** (qualidade) e **Minimizar o esforço** (objetividade e a rapidez na busca da informação) (MEURER, 2014).

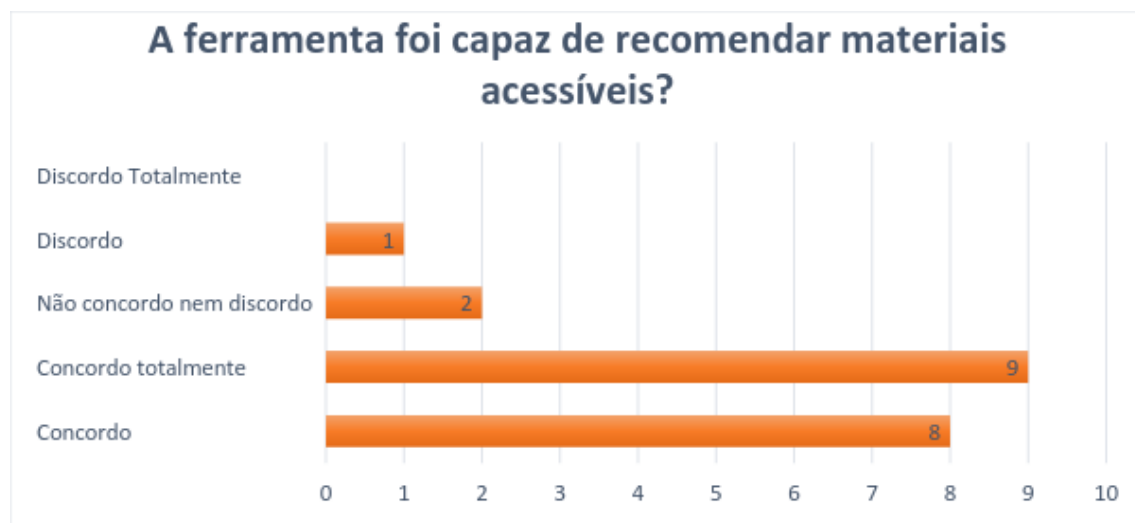
Podem oferecer suporte e ampliar atividades de aprendizagem bem desenhadas [planejadas], principalmente no sentido de melhorar a motivação dos alunos no envolvimento dos mesmos nas tarefas, fornecendo acesso a fenômenos simulados ou modelados, não disponíveis de outra maneira (DONNELLY, p.158, 2005).

Boss e Krauss (2007) acreditam que os educadores já reconhecem que ferramentas digitais são aspectos essenciais dos ambientes em que os estudantes estão vivendo e aprendendo. "Ainda, esses educadores veem como a tecnologia abre oportunidades para reinventar projetos, tornando-os mais autenticamente conectados com a vida dos estudantes, principalmente os nativos digitais (os que nasceram após o início da revolução digital). Quando eles são bem-sucedidos projetando algo efetivo, os professores são sábios o suficiente para reconhecer que eles também são mudados pelo sucesso de seus estudantes" (BOSS e KRAUSS, 2007 p.21). Porém, os autores salientam que é necessário um esforço constante na aprendizagem das tecnologias novas e emergentes. A renovação e a transformação

das mesmas costuma ser rápida, continuada e influencia diretamente no papel tradicional do professor como o detentor do conhecimento, tirando-o de cena. Isso significa que é preciso encontrar novas maneiras de gerenciar o ambiente e a interação com os alunos.

### 5.3.2 Categoria 2: Acessibilidade do conteúdo

As seguintes perguntas do questionário estão relacionadas ao aspecto de **Acessibilidade de conteúdo web**. Os resultados referentes a cada uma das perguntas do questionário são apresentados a seguir, e são feitas considerações gerais sobre as observações, entrevistas e o plano de aula.



**Gráfico 3:** Resultados sobre acessibilidade das recomendações. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

A maior parte dos professores concordou ou concordou totalmente com a capacidade da ferramenta em recomendar materiais acessíveis. Para Conforto (2012) ao preceito que marca a emergência da Internet como um significativo temo- espaço projetado pelo homem: será que podemos caracterizá-lo como verdadeiramente inclusivo? Percebemos com isso a quantidade de informações disponíveis hoje em dia, com imagens, animações e que tem influenciado o processo de exclusão de determinadas pessoas dentre elas, por exemplo, as pessoas com deficiência. Para qualificar a condição de acesso aos conteúdos da *Web* e garantir o caráter democrático desse acesso, é imprescindível que os professores percebam de maneira crítica quais os conteúdos disponibilizados na *Web* que são acessíveis a todos os públicos.

Percebeu-se, no entanto, que a convenção utilizada na interface da ferramenta para identificar a acessibilidade de uma página não estava totalmente clara. Empregou-se um símbolo de V ("check") em verde, ao lado das páginas com bom nível de acessibilidade. No entanto, alguns dos professores não perceberam este detalhe, como demonstra a fala de um deles:

*O visto esse quer dizer que vai aparecer aqui? [Mostrando o check de acessibilidade ao lado da página recomendada]*

*Ou tem que fazer alguma coisa?*

A fala da professora demonstra que para ela não ficou clara a imagem verde em formato de V. Para ela, essa imagem significava que o link seria automaticamente inserido no conteúdo do seu plano de aula. Foi explicado que aquela imagem era o resultado positivo de uma avaliação de acessibilidade em cima da página recomendada.

Segundo Conforto (2012) a maioria dos professores não tem proximidade com o campo de saber da Informática, mas, pelas facilidades de editoração e de publicação, tem se tornado autor da *Web*. Com isso, todas as pessoas que

publicam conteúdo na Web, em seus mais variados formatos, devem conhecer e aplicar as normativas de acessibilidade, garantindo a possibilidade de apropriação da Informação a um conjunto cada vez maior de usuários (CONFORTO, 2012 pg. 204). Por isso percebe-se a importância da formação de professores para utilização de ferramentas digitais. Uma formação mais detalhada/extensa com os professores para utilização da Ferramenta Educa teria possivelmente minimizado este problema.

A segunda questão buscou avaliar a capacidade da ferramenta em auxiliar os professores a tornar seus materiais acessíveis (gráfico 4).



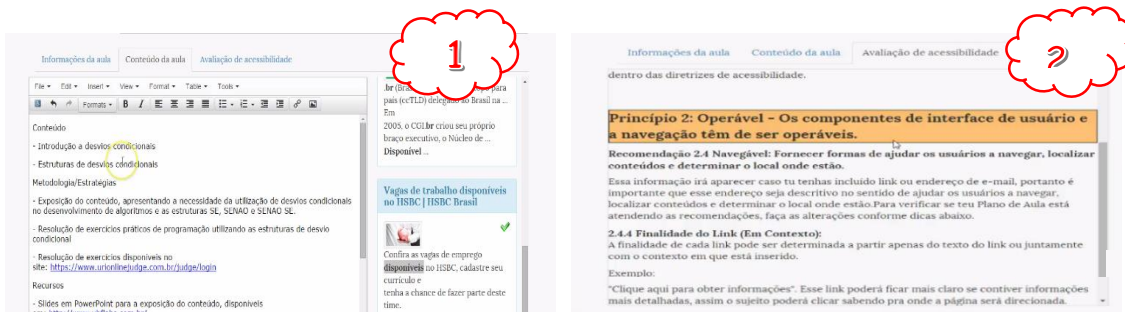
**Gráfico 4:** Resultados sobre capacidade da ferramenta em auxiliar professor na construção de materiais acessíveis. Fonte: Elaborado pela autora, 2015

O gráfico mostra que 19 dos 20 professores pesquisados entenderam que a Ferramenta atendeu esse requisito. Como mencionado anteriormente, 16 dos pesquisados não tinham conhecimento prévio a respeito dos conceitos de acessibilidade.

Um dos professores, chamado aqui de **V**, cria seu plano de aula e após finalizá-lo faz a avaliação de acessibilidade. O professor incluiu *links* no seu plano,

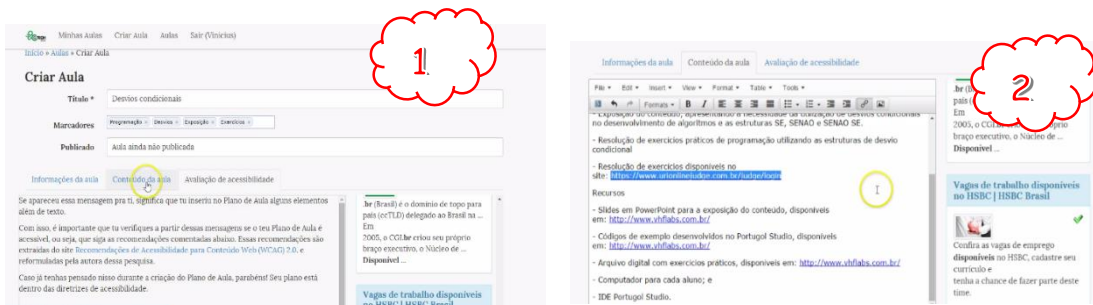


porém com endereço somente, sem informações prévias. Nesse caso, ao avaliar se seu plano de aula estava acessível, o avaliador informou que pelo fato do professor ter incluído um endereço de link, ele precisava também contextualizar o texto desse link, ou seja, atender às recomendações 2.4 Navegável, indicando que o endereço fosse descritivo para ajudar o usuário a compreender sua navegação. Para compreender esse processo, montou-se uma sequência de imagens que descrevem os passos do professor. Nessa sequência de atividades o professor finaliza seu plano de aula (figura 26, parte 1) e clica em avaliação de acessibilidade (figura 26, parte 2).



**Figura 26:** Primeira parte da sequência de plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Num segundo momento, o professor volta ao conteúdo do seu plano de aula (figura 27 parte 1) e corrige o link a partir da recomendação de acessibilidade (figura 27, parte 2).



**Figura 27:** Segunda parte da sequência de plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Após, o professor inclui descrição no link inserido e (figura 28, parte 1) e finaliza o plano de aula com análise bem-sucedida (figura 28, parte 2).

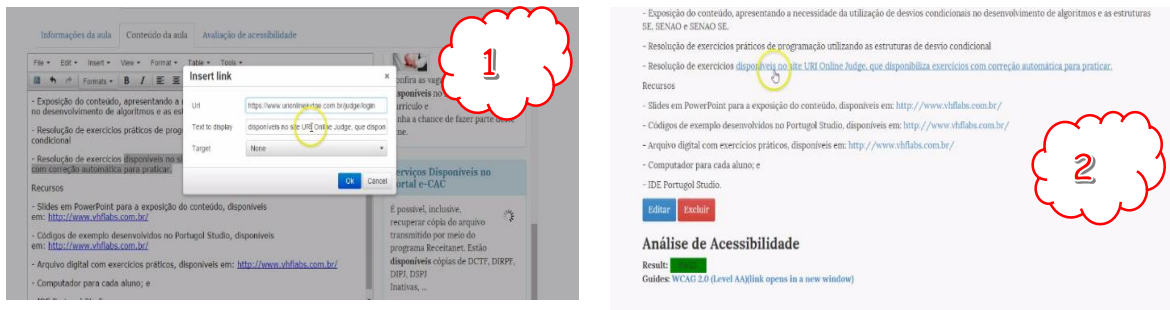


Figura 28: Terceira parte da sequência de plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015

Apesar da temática ser nova para alguns professores, como no caso desses professores, desacomoda o mesmo e faz com que ele comece a problematizar o “Universo da Internet” a partir de um novo filtro: a possibilidade de interação da pessoa com deficiência (CONFORTO, 2012).

O mesmo procedimento de alteração do plano de aula a partir da avaliação de acessibilidade é encontrado no plano de aula do professor F (figuras 29). Nessa sequência de atividades o professor visualizou a avaliação de acessibilidade que informava a respeito dos itens invisíveis no texto, como por exemplo, marcadores.

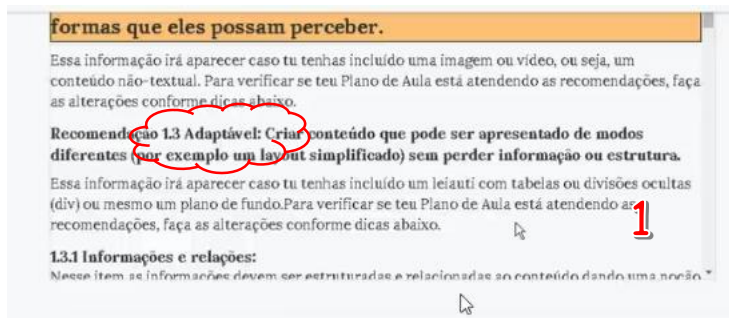
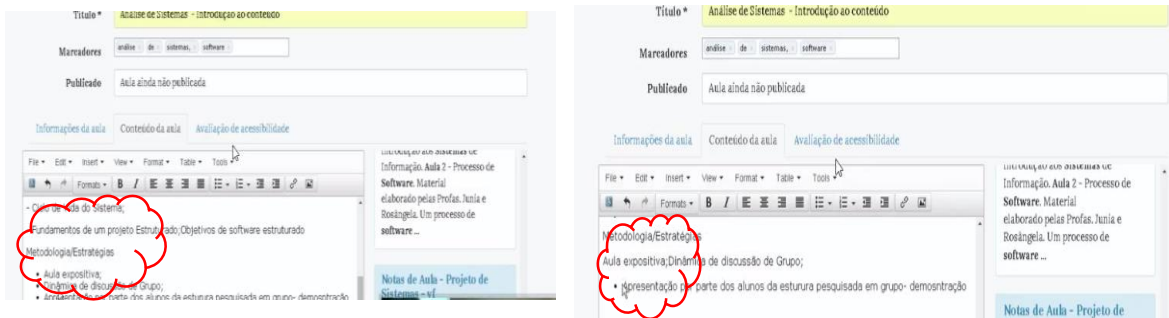


Figura 29: Plano de aula professor F. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Nessa seqüência de atividades o professor identificou onde estavam os marcadores inseridos (figura 29, lado esquerdo) e achou melhor excluir do seu plano de aula (figura 30, lado direito).



**Figura 30:** Seqüência do plano de aula professor F. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Nesse caso a exclusão foi uma escolha da professora, porém os marcadores não apresentam importância com relação ao leiaute da página pois são meramente decorativos, a não ser para os videntes. Para as pessoas com deficiência visual ou para cegos, os marcadores são itens invisíveis e serão ignorados pelas tecnologias de auxílio. Já a diferença dos professores para os especialistas é que os especialistas produziram seu plano de aula pensando na sua acessibilidade. Dois exemplos mostram claramente isso.

O professor F comentou que iria criar um plano de uma aula que já conhecia, utilizou a ferramenta de com recursos de Lupa do Windows por ter deficiência visual, em nenhum momento teve alguma dúvida sobre a Ferramenta e criou o plano aula a seguir (figura 31):

# Audiodescrição para possibilidade pedagógica

Versão Aluno Editar Excluir

Educação inclusão audiodescrição


## Informações

Dados da aula

Apresentar o recurso de tradução audiovisual de audiodescrição para que os alunos conheçam e desenvolvam novas possibilidades de ensino e aprendizagem. Para tanto serão utilizados recursos de vídeo e áudio como demonstração de como é aplicado o recurso, algumas noções básicas de descrições de imagens. por fim, refletir e aplicar os conhecimentos dessa técnica.

## Conteúdo

Conteúdo



A audiodescrição é um recurso de acessibilidade que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual em eventos culturais, gravados ou ao vivo, como: peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas, desfiles e espetáculos de dança; eventos turísticos, esportivos, pedagógicos e científicos tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora.

Metodologia/Estratégias

O que é audiodescrição?


Exibição de vídeos com e sem audiodescrição

Almportância da tradução das imagens para palavras

Como realizar a descrição de imagens (diretrizes, normas e formas de aplicação do recurso)

Prática de descrição de imagens

Recursos



Vídeo com AD:

Editar Excluir

## Análise de Acessibilidade

Result: 100%

Guiões: WCAG 2.0 (Level AA)([link opens in a new window](#))

**Figura 31:** Plano de aula criado pelo professor F. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

À primeira vista pode ser um plano de aula normal como os outros, porém o principal não é o resultado em si e sim o processo como foi desenvolvido. O plano de aula foi construído já pensando em ser acessível, portanto, não precisou ser corrigido. Esse é um dado importante que foi descoberto nessa pesquisa, que as pessoas que estão habituadas a pensar e também têm o conhecimento a respeito

do tema acessibilidade, tendem a se importar mais e a desenvolver materiais com essa preocupação. Nesse caso, tanto o vídeo quanto a imagem apresentam descrição. O vídeo foi escolhido e inserido porque apresenta audiodescrição, ou seja, já apresenta acessibilidade. A imagem apresenta texto oculto, ou seja, que os leitores de tela como tecnologia de auxílio podem interpretar e ler como observa-se na figura 32.



**Figura 32:** Amostra do código da imagem inserida no plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

A democratização do acesso à informação deve permitir que mais pessoas tenham acesso aos conteúdos disponibilizados na Web, porém a mudança de atitude e o pensamento com relação à construção de materiais educacionais seria um passo a mais no processo de inclusão.

O entusiasmo relacionado à Sociedade da Informação não deve impedir o reconhecimento de seus pontos de fragilidade, em especial, quanto à implementação de tecnologias digitais acessíveis, recursos que asseguram o acesso e a usabilidade para as pessoas com deficiência (CONFORTO, 2012 pg. 235).

O segundo plano de aula foi criado por outro especialista em acessibilidade e as observações serão feitas em sequência. Esse plano de aula foi criado também sem muitos questionamentos a respeito da utilização da Ferramenta Educa. Como

o conteúdo não estava preparado para esse teste, a professora utilizou-se de uma apresentação em *Powerpoint* para incluir em seu plano. Como existe uma limitação na ferramenta para agregar apresentações, a professor incluiu somente o endereço da mesma. Seu plano de aula é apresentado na figura 33.



**Tecnologia Assistiva de Comunicação alternativa gratuita**

Versão Aluno Edit Excluir

tecnologias assistivas comunicação alternativa recursos tecnológicos

### Conteúdo



Aula expositiva e prática sobre o uso de recursos tecnológicos gratuitos de comunicação alternativa para professores de uma rede pública municipal de ensino. Inicialmente são apresentados os recursos existentes, com exemplos de seu uso. Após os professores são convidados a elaborarem uma atividade com o uso de um dos recursos de comunicação alternativa apresentados. O recurso poderá ser utilizado para a elaboração da atividade indiretamente, ou seja o professor poderá elaborar uma prancha ou história com o recurso, imprimi-los e posteriormente utilizar com os alunos. Ou de forma direta levando os alunos a desenvolverem com o recurso tecnológico em si alguma 'tarefa'.

Metodologia/Estratégias

A metodologia estará fincada numa visão socio-histórica onde aprendemos em processos sociais com a ajuda de nosso semelhante com mais experiência. Nesse sentido citamos como autores Vygotsky, Luria, Wertsch, Riviere, dentre outros.

Aula expositiva e prática sobre o uso de recursos tecnológicos gratuitos de comunicação alternativa para professores de uma rede pública municipal de ensino. Inicialmente são apresentados os recursos existentes, com exemplos de seu uso. Após os professores são convidados a elaborarem uma atividade com o uso de um dos recursos de comunicação alternativa apresentados. O recurso poderá ser utilizado para a elaboração da atividade indiretamente, ou seja o professor poderá elaborar uma prancha ou história com o recurso, imprimi-los e posteriormente utilizar com os alunos. Ou de forma direta levando os alunos a desenvolverem com o recurso tecnológico em si alguma 'tarefa'.

Metodologia/Estratégias

A metodologia estará fincada numa visão socio-histórica onde aprendemos em processos sociais com a ajuda de nosso semelhante com mais experiência. Nesse sentido citamos como autores Vygotsky, Luria, Wertsch, Riviere, dentre outros.

Recursos

A aula inicia com a apresentação que está disponível no link a seguir:  
apresentação aula tecnologia assistiva de comunicação alternativa

Edit Excluir

### Análise de Acessibilidade

Result: ██████████

Guides: WCAG 2.0 (Level AA)(link opens in a new window)

**Figura 33:** Amostra do código da imagem inserida no plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Após finalizado e verificado no avaliador de acessibilidade, a professora comentou que gostaria de testar novamente e o fez constatando:

*Não, ele não "tá" me mostrando.*

*Ele teria que me mostrar o nome passando o mouse por cima.*

O que a professora na verdade gostaria era que aparecesse uma legenda com a descrição da imagem. Seria em termos de programação, chamado de *TITLE*. Segundo nossos estudos a acessibilidade em imagens se dá pela inclusão de uma *TAG* chamada *ALT* na programação *HTML* que funciona como uma descrição textual da imagem, portanto oferecer um texto caso uma imagem não apareça ou não possa ser visualizada.

Isso tem mais sentido pois pessoas que conseguem visualizar alguma imagem também conseguem compreender seu sentido e propósito em uma página. Por outro lado, uma pessoa com deficiência visual ou que necessite de alguma tecnologia auxiliar, se não tiver uma descrição invisível na imagem (*ALT*) essa imagem não fará sentido nessa página, mesmo que contenha uma legenda ao passar o mouse (*TITLE*).

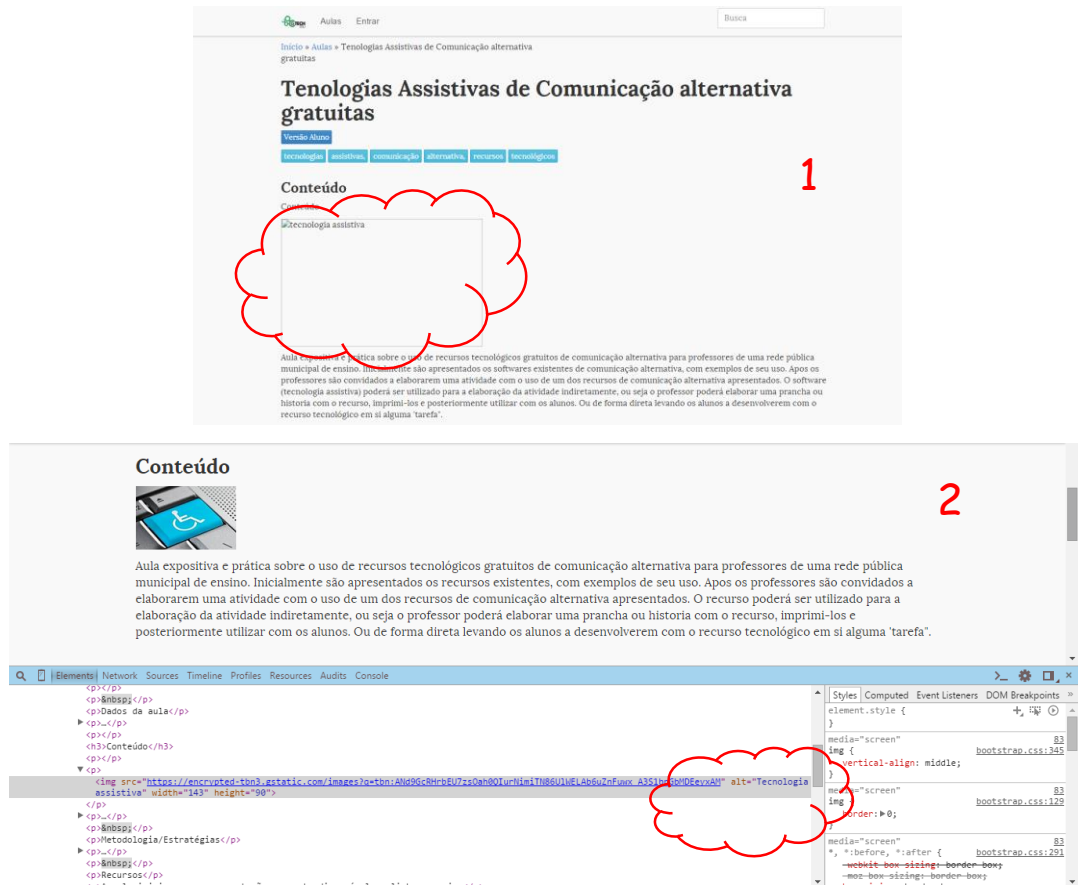
Para o avaliador da Ferramenta, o *ALT* tem papel importante pois contempla um requisito chamado Recomendação 1.1 Alternativas textuais, onde para elementos não textuais deverão ser apresentados elementos textuais. Um exemplo básico seria:

```

```

Se a imagem não aparecer (se estiver com o endereço errado ou as imagens estiverem desabilitadas) ou se o usuário usar um leitor de tela, a mensagem que ele vai ler (ou ouvir) será "Fotos do Verão".

Para exemplo seu plano de aula ficou registrado na figura 34.



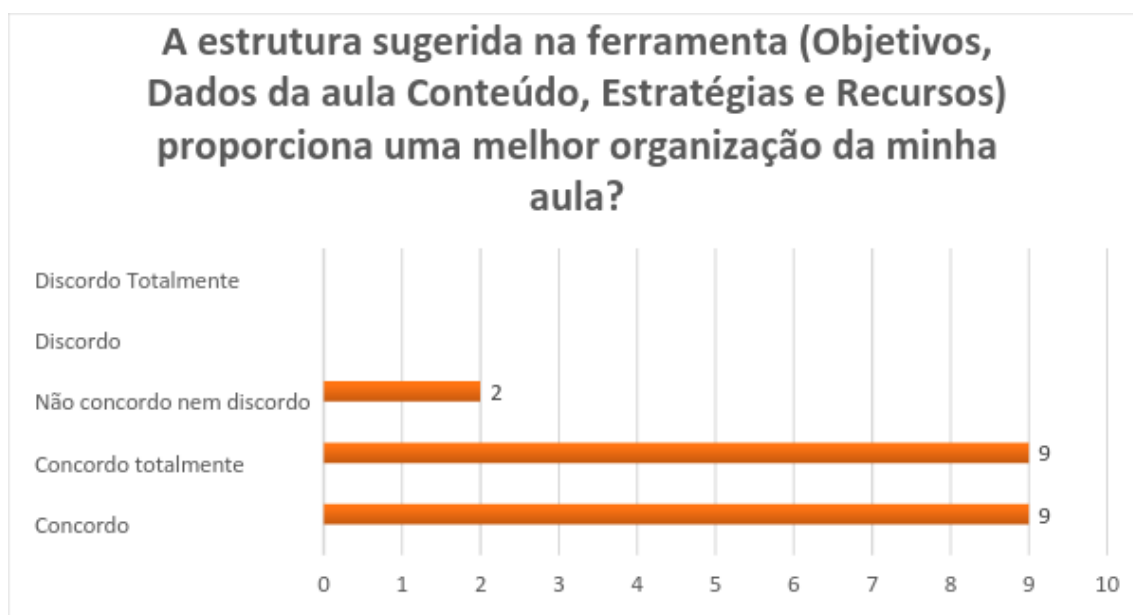
**Figura 34:** Tela (1) do plano de aula com imagem oculta, porém uma tecnologia auxiliar poderia ler a descrição e; (2) Amostra do código da imagem (descrição ALT) inserida no plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Compreende-se a importância da crítica da professora, porém a partir de estudos foi previsto que para contemplar esses requisitos, a inserção de descrição invisível como *ALT* seria mais interessante em termos de acessibilidade e isso que foi adotado.



### 5.3.3 Categoria 3: Estrutura e utilidade da ferramenta

As seguintes perguntas do questionário, estão relacionadas ao aspecto de **Estrutura e utilidade da ferramenta**. Os resultados referentes a cada uma das perguntas do questionário são apresentados a seguir, e são feitas considerações gerais sobre o conjunto de respostas obtidas a partir da análise dos questionários, das observações e do plano de aula. A primeira pergunta, apresentada no gráfico 5, busca verificar a percepção dos usuários quanto às facilidades disponibilizadas para organização dos planos de aula.



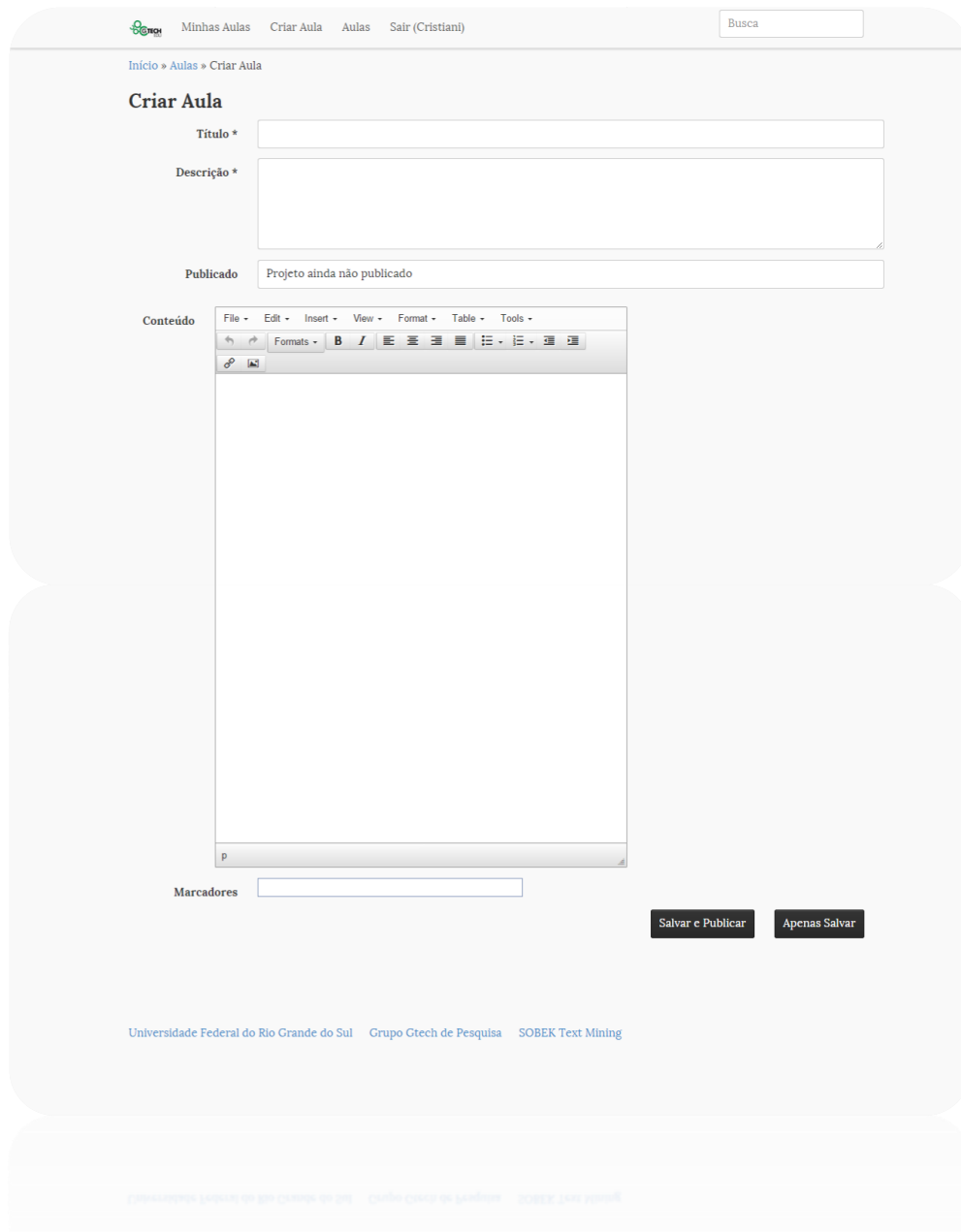
**Gráfico 5:** Resultados quanto à estrutura dos planos de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Observando o gráfico referente à primeira pergunta, é possível perceber que a maior parte dos professores concorda (9) ou concorda totalmente (9) com a afirmação de que o sistema contribuiu para que pudessem criar uma estrutura organizada do seu plano de aula.

No capítulo 1 onde foram abordados os temas planos de aula e produção docente, foram estudados alguns ambientes tecnológicos que auxiliavam na produção dos planos. De acordo com esse estudo, alguns desses ambientes se tornavam engessados, não possibilitando passar para uma tarefa sem a finalização da anterior, como é o caso do Portal do Professor. A partir de algumas referências entre autores na definição do conceito de organização de um plano de aula, definiu-se como requisito para este projeto o desenvolvimento de um ambiente com estrutura mais flexível. Segundo Pimenta e Anastasiou (2002 pg 43) a didática vai sendo construída como teoria do ensino, não para criar regras e métodos válidos para qualquer tempo e lugar, mas para ampliar nossa compreensão das demandas que a atividade de ensino produz, com base nos saberes acumulados. Para os autores, todo o processo de ensino é englobado por pontos de vista político-ideológico, éticos, psicopedagógicos e os propriamente didáticos como organização dos sistemas de ensino, de formação, seleção de conteúdos, currículos, modos de ensinar, avaliação, etc. Para esses autores o não conhecimento das práticas de ensino e dos procedimentos didáticos resultam:

o professor transforma-se em um 'palanqueiro' e retórico, com discursos muitas vezes vazios, abusando dos recursos audiovisuais e da moderna tecnologia, tentando cumprir o seu papel de transmissor de informações, que dificilmente se transformarão em conhecimento.

Para atender aos questionamentos feitos no decorrer da pesquisa sobre a estrutura dos planos de aula, foram criadas e testadas duas opções da Ferramenta. Uma ferramenta com editor em branco no qual não apareciam informações estruturais ao professor.



**Figura 35:** Tela de criação de plano de aula. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Tais condições geraram dúvidas como nos questionamentos de professora S. professora G., professor C. :

*O que eu coloco aqui no campo Conteúdo?*

Ou:

*O que seria Informações da Aula?*

Ou:

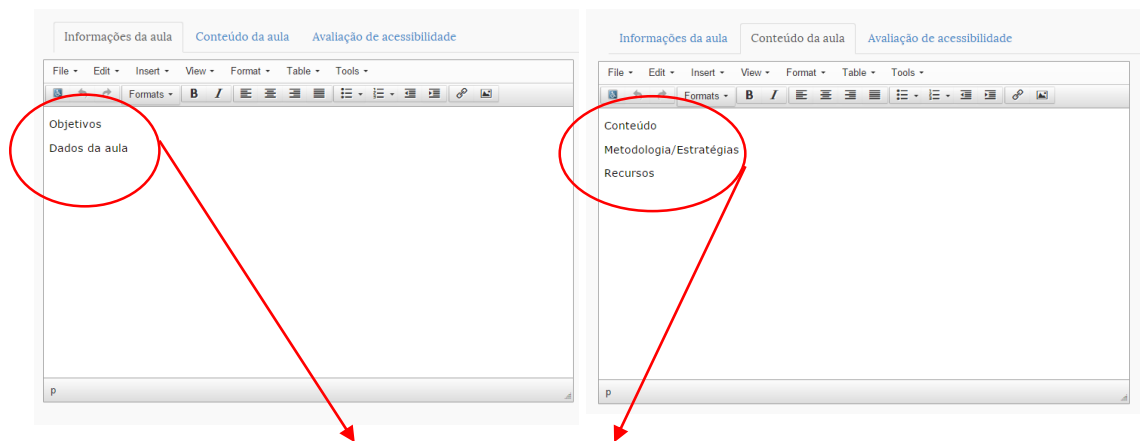
*O que eu coloco aqui?*

Para atender esses questionamentos, foram feitas adições no editor. Algumas dessas alterações foram realizadas para orientar os professores sobre os itens a serem incluídos em um Plano de aula. Ao invés de responder a essas perguntas oralmente, optamos por inserir algumas informações dentro do próprio editor de texto, como ilustra a figura 36:

**Figura 36:** Modelo de inserção de informações na Ferramenta. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Um dos professores experimentou esses dois momentos e a reação foi positiva como se refletiu na fala da professora D.:

*Ah melhorou. Melhor que a outra.*



Essas informações foram inseridas somente para dar ideia ao professor do que incluir de dados. Elas não são estáticas, são modelos, podem ser excluídas ou alteradas conforme interesse.

**Figura 36:** Modelo de inserção de informações na Ferramenta. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O autor define essas questões com exemplos práticos do uso de várias técnicas que podem ajudar o trabalho docente. O primeiro exemplo retrata o 'plano de trabalho'. Define que esse plano de trabalho deve ser direcionado no sentido de envolver o aluno e motivá-lo, objetivando a continuidade do que foi combinado para o encontro seguinte e os demais. A organização da aula, as leituras de casa, a aula expositiva, o uso da mídia eletrônica, situações reais e a avaliação pertinente.

Um dado importante é de que os conceitos de planos de aula são diversificados dependendo da formação e da concepção do professor. Alguns planos de aula foram construídos (individualmente pelos professores da pesquisa sem interferência da autora) pensando na perspectiva de um curso a distância e outros em formato de cursos ou até mesmo em formato de uma aula e/ou unidade didática sendo ela teórica ou prática.

Sacristán (2007 pg 202) comenta oportunamente que

Como por currículo se entendeu de forma dominante o compendio de conteúdos, planejá-lo é fazer um esboço ordenado do que se deveria transmitir ou aprender sequenciado adequadamente; mesmo que esse trabalho se referisse a uma area ou disciplina completa, ou se aludisse a uma unidade didática que ordenasse os conteúdos mais limitados para um tempo escolar mais breve [...]

Portanto, exemplifica-se a seguir os modelos de plano de aula para esses professores pesquisados.

**a) Como esboço**

Tendo essa ideia como perspectiva, na elaboração desse trabalho, essa característica foi levada em consideração e deixando aberto ao professor a inclusão de uma estrutura e organização de acordo com suas necessidades e intenções. Essas referências vão de encontro com os depoimentos do professor G interagindo com a Ferramenta no qual identifica-se na fala:

*No meu plano de aula ele não é detalhado a nível de conteúdo. Que no conteúdo eu uso livro, ppt ou alguma coisa assim.*

Para o autor Sacristán (2007, pg 197) “*Plano* indica a confecção de um apontamento, rascunho, croqui, esboço ou esquema que representa uma ideia, um objeto, uma ação ou sucessão de ações, uma aspiração ou projeto que serve como guia para ordenar a atividade de produzi-lo efetivamente”. Então como forma de corroborar com a sua própria fala, o professor G criou o seguinte plano de aula tal como na figura 37:

Logo Aulas Entrar Busca

Início » Aulas » Poliedros

# Poliedros

Versão Aluno

Poliedros aula 1

## Conteúdo

A definição será apresentada utilizando sólidos de acrílico (material concreto). Poliedros e não poliedros serão mostrados e será solicitado que os alunos observem e separem em dois grupos a partir das características identificadas. Após a separação dos sólidos será a apresentada a definição (será utilizada uma apresentação feita no power point). Excluídos o grupo dos não poliedros, os sólidos será solicitado a separação dos poliedros em dois grupos (convexo e não convexo).

A seguir os alunos manipularão o software poly (disponível para download em: <http://www.peda.com/poly/>) e resolverão as atividades proposta na apostila. Estas visam conjecturar a relação de Euler e as relações entre o números de lados de cada face e total de arestas. A apostila está disponível em: [http://www.es.iff.edu.br/softmat/projetotic/portaltic/projetotic/download/atividades1/apostila\\_Poliedros\\_Poly2006.pdf](http://www.es.iff.edu.br/softmat/projetotic/portaltic/projetotic/download/atividades1/apostila_Poliedros_Poly2006.pdf)

Quando os alunos concluírem as atividades, as respostas serão compartilhadas e comentadas.

Para casa será solicitado a construção em cartolina de quatro poliedros convexo. Será sugerido a manipulação dos applets disponíveis em: <http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html>

## Análise de Acessibilidade

Resultado: [Redacted]

Guias: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#) (link opens in a new window)

**Figura 37:** Plano de aula do professor G. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Além da professora G, observamos também que esse conceito de planos de aula como *organizador de ideias da aula* foi presente em outros momentos por outros professores, como foi o caso da professora S. que em seu depoimento descreve que:

*Eu não faço plano individual, eu faço um plano inicial tipo esse que tá na tela agora [e mostra para a autora da pesquisa o plano da instituição] e nesse sistema ele cria as atas das aulas e tu só coloca os conteúdos que tu vai ministrar em cada uma das aulas.*

De acordo com o que a professora S comentou, ela reproduziu o plano de aula tal como ela produziria no sistema de criação de planos de classe da sua instituição e pode-se ver na figura 38.

Logo Aulas Entrar Busca

Início » Aulas » Análise de Sistemas - Introdução ao conteúdo

# Análise de Sistemas - Introdução ao conteúdo

Versão Aluno

análise de sistemas software

## Conteúdo

Conteúdo

Aula 01

Conceitos de Sistemas;

Tipos de Sistemas;

Sistemas de Informação, Vantagens Características de Software diferente do Hardware;

Mito ou verdade do Software – Exercícios;

Aula 02

O papel do Analista e características;

- Ciclo de Vida do Sistema;

- Fundamentos de um projeto Estruturado;

Objetivos de software estruturado

Metodologia/Estratégias

Aula expositiva;

Dinâmica de discussão de Grupo;

Apresentação por parte dos alunos da estrutura pesquisada em grupo- demonstração

Recursos

utilização de powerpoint para apresentação de conceitos;

Video conceitual sobre desenvolvimento de software - Verdades e Mentiras

jogos de conhecimento de estrutura de software;

Levantamento de requisitos da estrutura de software conhecido nos grupos

Material complementar

Clique a seguir em Significado de Software - Significado de Software - O que é, Conceito e Definição

Engenharia de Software - Engenharia de Software - Análise de Requisitos - Conceitos - Aula 4 ...

Referências Bibliográficas

**Manual de Desenvolvimento de Sistemas Estruturados**

David Bellin

Susan Suchman

Makron Books

## Análise de Acessibilidade

Result: [REDACTED]

Guides: WCAG 2.0 (Level AA)([link opens in a new window](#))

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Grupo Gtech de Pesquisa SOBEK Text Mining

**Figura 38:** Plano de aula criado pela professora S. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.



## b) Como Modelo como em curso a distância

Alguns professores com experiência na modalidade EAD, organizaram seu Plano de Aula utilizando aulas e cursos no formato a distância. Ou utilizaram materiais de aulas já preparadas em um ambiente virtual de aprendizagem, como o Moodle. Para demonstrar como esse plano de aula ficou pode-se visualizar na figura 39.



The screenshot shows a Moodle course page for 'Competências para a EAD'. The page includes a search bar at the top right, navigation links for 'Aulas' and 'Entrar', and a breadcrumb trail: 'Início » Aulas » Competências para a EAD'. The main heading is 'Competências para a EAD' with a 'Versão Aluno' button below it. The 'Conteúdo' section lists several topics related to distance education. The 'Cronograma das Atividades' section provides a weekly schedule of classes and distance activities. The 'Análise de Acessibilidade' section shows a 'Result' field and a link to WCAG 2.0 guidelines.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Grupo Gtech de Pesquisa SOBEK Text Mining

**Figura 39:** Exemplo de Modelo de plano de aula com foco na criação de um curso criado pela professora D. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Algumas profissões caracterizam-se por planejar objetos, lugares, situações e processos. A profissão do professor e o processo de ensino leva em consideração algumas características dentre elas a necessidade de planificar ideias, conhecimentos, ações.

O plano faz parte fundamental da preparação profissional e serve, precisamente, para distinguir a atuação própria da que é praticada por outras profissões, centradas no cultivo direto do conhecimento ou na realização prática do plano. A atividade e

profissão de planejar vem a se situar num espaço intermediário entre o mundo das intuições, ideias e conhecimentos e atividades práticas (Sacristán, 2007 pg. 198).

Segundo o autor Schon apud Sacristán (2007 pg. 198) o planejador é alguém que dialoga com a situação em que atua que reflete sobre uma prática e que experiência situações e reflete sobre fenômenos. A profissão de professor bem como planejador tem que adequar, interpretar sua prática e suas concepções teóricas.

**c) Como aula prática**

Alguns dos professores pesquisados definiram sua disciplina como prática e, portanto, seu plano de aula não apresenta muitas informações sobre conteúdo ou teorias. Com isso, mostra-se uma diferente nuance sobre os planos de aula, semelhante ao primeiro subtítulo mencionado *Esboço*, onde o professor define uma organização prévia do que será dado em aula e a partir disso utiliza-se de outros mecanismos didáticos afim de cumprir um objetivo, porém nesse caso as aulas contam com mais detalhes sobre como a aula será desenvolvida. Essa característica é descrita pela professora M. em seu depoimento com tradução livre da autora da pesquisa:

*Se realizam planejamentos de disciplinas a cada ano, com teoria e prática*

Isso significa que os planos são preparados separadamente e por professores diferentes, mas com a concordância dos temas, atividades e conteúdos e em parceria entre os mesmos. Para Sacristán (2007) planejar implica a **previsão** da ação antes de realizá-la, isto é, **separação** no tempo da função de prever a prática, primeiro, e realizá-la depois; implica algum esclarecimento dos **elementos** ou agentes que intervém nela, uma certa **ordem** na ação, algum grau de **determinação** da prática marcando a direção a ser seguida, uma consideração das **circunstâncias** reais nas quais se atuará, **recursos** e/ou **limitações**, já que não se planeja em abstrato, mas considerando as possibilidades em um caso concreto

(grifos do autor). Como a preocupação nesse caso é criar um plano de aula prático, a professora M. comenta como é feita a sua criação

*A preparação da aula prática é feita em Word, a elaboração da aula prática na ferramenta Enterprise Architect e elaboração de perguntas com encuestafacil.com*

Em todo tipo de prática dirigidas explicitamente para fins desejados são feitos planos prévios para racionalizar a ação, guia-la adequadamente afim de economizar recursos, tempo e alcançar os objetivos propostos e estabelecidos. Para exemplificar, alguns planos de aula voltados à uma organização prática de aula nas figuras 40 e 41.

[Início](#) » [Aulas](#) » Desenvolver um modelo de garrafa térmica para realizar análises ergonômicas de uso Versão Aluno

[Versão Aluno](#)


[garrafa](#) [térmica,](#) [análise](#) [ergonômica](#) [de](#) [uso](#)

## Desenvolver um modelo de garrafa térmica para realizar análises ergonômicas de uso Versão Aluno

### Conteúdo

**Materiais necessários**

- Vistas ortogonais do tipo e do modelo de garrafa térmica que pretende-se modelar. - Papelão, isopor, massa acrílica e cola acrílica. Para montar o modelo são necessários estilete, régua de metal ou madeira e espátula.
- Peso bruto relativo a capacidade (conteúdo) do que se pretende desenvolver. Para isso pode ser utilizado chumbo de caça - que está disponível em qualquer loja de materiais esportivos.



**Como montar o modelo.**

**Primeiro passo.** Recorte as vistas ortogonais e cole-as sobre o isopor. São necessárias duas vistas para definir o bojo (corpo da garrafa), duas vistas para definir a tampa de rosca, uma vista para definir o bico e uma vista para simular a pega superior e lateral.

**Segundo Passo.** Recorte o papelão conforme as vistas ortogonais e faça cortes verticais nas vistas do bojo e da tampa de rosca de modo que possam ser montadas em xis (cruzadas) conforme desenho. No caso do bojo, prenda o peso (chumbo de caça) no centro do cruzamento das duas vistas para definir um ponto de equilíbrio.

**Terceiro Passo.** O bojo e a tampa de rosca: Conforme desenho explicativo, cole o isopor entre todos os 4 quadrantes resultantes do cruzamento das vistas ortogonais. A pega e o bico dosador: Cole placas de isopor em ambos os lados ate atingirem a espessura desejada.

**Quarto Passo.** Modelagem do isopor. Utilize o estilete para esculpir o isopor de tal maneira a obter a configuração circular da tampa de rosca e do bojo. Da mesma forma, repita a operação para o bico dosador e a pega. Os desenhos técnicos em perspectiva podem ser usados como guia para atingir melhor precisão.

**Quinto Passo.** Montagem das peças. Uma vez atingido o formato desejado das 4 peças, elas devem ser montadas. Cole o bico dosador e a pega no corpo da garrafa (conforme desenho explicativo). Encaixe a tampa na parte superior. certifique-se que a mesma esteja suficientemente presa para realizar as ações de uso.

**Sexto Passo.** Acabamento. Cubra todas as peças da garrafa com uma fina camada de massa acrílica. Além de melhorar o acabamento em si, ajuda também a simular o peso da garrafa.

### Análise de Acessibilidade

Result: XXXXXXXXXX

Guides: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#)([link opens in a new window](#))

Universidade Federal do Rio Grande do Sul   Grupo Gtech de Pesquisa   SOBEK Text Mining

**Figura 40:** Plano de aula do professor H. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Nesse plano de aula o professor H criou a partir de uma disciplina que ministra em uma Universidade. Nessa disciplina, ele elabora grande parte do seu conteúdo prático, pois a intenção dela é preparar o aluno para produtos para comércio, indústria em geral. Grande parte do conteúdo é aplicado ao desenvolvimento de modelos e maquetes como materiais concretos e no final da disciplina aprendem a utilizar ferramentas tecnológicas que auxiliam na construção desses modelos.

Em outro exemplo de plano de aula, duas professoras ministram em conjunto a prática de uma disciplina de Desenho de Software. A pesquisa foi feita com as duas professoras, separadamente. De acordo com a organização da universidade, uma disciplina contém três professores, sendo dois de prática (um que auxilia o aluno nas atividades de reforço) e outro responsável pelo conteúdo prático, ou seja, por desenvolver atividades e recursos para atender o conteúdo e o terceiro e não menos importante, professor responsável por todo o conteúdo teórico da disciplina. As aulas seguem dois momentos, inicial teórico com o professor responsável e o segundo momento somente com as aulas práticas em cima do conteúdo já aprendido. Como esperado, o resultado foi muito parecido entre esses professores da prática e pode ser visualizado na figura 41 e 42.

Inicio » Aulas » Prácticas de Diseño de software UML

# Prácticas de Diseño de software UML

Versão Aluno

RUP UML Designo

## Conteúdo

### Contenido


#### Proceso Unificado de Rational

#### Lenguaje unificado de modelado - Wikipedia, la enciclopedia libre

El Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. También se conoce por este nombre al software, también desarrollado por Rational, que incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el Rational Method Composer (RMC), que permite la personalización de acuerdo con las necesidades.

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente...



#### Lenguaje unificado de modelado (Redirigido desde «UML») Modelado de Sistemas con UML

Collage de diagramas UML.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group).

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.


UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

#### Metodología/Estrategias

- Lectura de narrativas de ejemplos de sistemas con requerimientos de análisis y diseño de un software para soportarlo.
- resolución de ejercicios con diagramas UML
- trabajos en grupo
- investigación de alumnos
- exposición de temas investigados

#### Recursos

Hojs, lapices gomas pizarra marcadores etc



en una segunda etapa, una herramienta CASE para diseñar diagramas UML

#### Análise de Acessibilidade

Result: XXXXXXXXXX

Guides: WCAG 2.0 (Level AA)([link opens in a new window](#))

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Grupo Gtech de Pesquisa SOBEK Text Mining

**Figura 41:** Plano de aula da professora L que ministra disciplina prática de Desenho de Software. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Inicio » Aulas » diseño de software

# diseño de software

Versión Aluno

diseño objetos, uml

## Conteúdo

Conteúdo

Prática de Modelamiento

Tutorial de UML - Casos de Uso

Tarea N°1: Lea detenidamente una narrativa y analicela. Tome al docente como el 'cliente del sistema', realice y efectúe todas las preguntas que necesite respecto de la realidad que se desea modelar. Recuerde que el gran problema en la ingeniería de software es NO ENTENDER EL PROBLEMA. No podemos dar solución y mucho menos modelarla, si no entendemos acabadamente de que se trata. Rtdo: Documento de requisitos de software.

Tema: Herramientas UML, Análisis y diseño UML

Tarea N°2: Piense en diferentes soluciones que se puedan plantear del sistema, debata con sus compañeros y opte por una. Identifique actores del Sistema y Casos de Uso teniendo en cuenta los requisitos funcionales detectados. Revise y actualice la lista de requisitos. Rtdo: Diagrama de casos de uso

Diagrama de casos de uso - Wikipedia, la enciclopedia libre.

Tarea N°3: Elabore un modelo conceptual del sistema planteado. Analice en detalle, incorpore atributos, relaciones, multiplicidad, generalizaciones, clases de asociación, agregación, composición, etc. Rtdo: Diagrama de Clases.

Tarea N° 4: Basados en el Diagrama de clases realice diagramas de objetos, para determinar si el D. Clases refleja (modela) lo que quiere representar. Incorpore mejor as al D. Clases si corresponde. Rtdo: Diagrama de objetos.

Tarea N°5: De acuerdo al Modelo obtenido en las tareas 3 y 4, revise el diagrama de casos de uso para determinar la completitud del mismo, analice posibilidades de extensión, inclusión y generalización entre casos de uso, genere paquetes para ordenar o clasificarlos. Rtdo: Diagrama de paquetes, Diagrama de Casos de Uso.

Tarea N°6: Complete una plantilla CUPIDO v1.4 para cada caso de uso, por ahora sólo los ítems 1, 2, 3, 9 y 11. También el encabezado y la hoja de revisión. Rtdo: Documentos Plantilla CUPIDO iniciados.

Tarea N°7: Complete el flujo de eventos de cada caso de uso (ítem 5 de la plantilla), indicando los intercambios de mensajes que debieran existir entre el actor y el sistema, para cumplimentar el caso de uso. Reflejando QUE es lo que debe hacer el sistema para responder a las necesidades de los actores, incorpore el detalle que considere necesario. Siempre comenzar con el Caso Ideal.

Tarea N°8: Analice otras condiciones en el flujo de eventos, caminos alternativos o excepciones. Complete el resto de los ítems de la plantilla si corresponde.

Tarea N°9: Por cada caso de uso descripto en las plantillas confeccione un Diagrama de Secuencia, incorporando los objetos del sistema que colaboran para obtener la funcionalidad deseada en el caso de uso. Recuerde que los mensajes entre los objetos del diagrama de secuencia deben realizarse entre clases 'amigas' (relacionadas en el diagrama de clases). Puede surgir la necesidad de incorporar relaciones al diagrama de clases o nuevas clases. Puede surgir la necesidad de mejorar el Diagrama de Casos de Uso y actualizar las plantillas. Rtdo: Diagrama s de Secuencia.

Tarea N°10: Analizando los diagramas de secuencia completar las operaciones del diagrama de clases.

Tarea N°11: Elabore los diagramas de comunicación a partir del diagrama de secuencia. Analice y complete navegabilidad de las asociaciones y visibilidad de atributos y operaciones en el diagrama de clases. Rtdo: Diagramasde comunicación.

Tarea N°12: Realice Diagramas de actividades para los casos de uso adecuados, Diagramas de estado de aquellas clases que manifiesten cambios de estado y diagramas de tiempo si fuera necesario. Rtdo: Diagramas de Actividad, Diagramas de Estado y Diagramas de Tiempo.

Tarea N°13: elabore diagrama de Revisión de las interacciones, tomando los diagramas del modelo dinámico y como se relacionan los casos de uso. Rtdo: Diagramas de revisión de las interacciones.

Tarea N°14: Diseñe diagramas de Implementación: D.de Componentes (software) y D. de Despliegue (hardware). Rtdo: Diagramas de Implementación

Metodología/Estrategias: los alumnos consultan a los profesores sobre el sistema a diseñar, como si fueran clientes, cada una de las actividades es puesta en la pizarra, a modo de ejemplo, una vez que todos han terminado esa actividad, se realizan las correcciones necesarias y se explica todo lo que puede involucrar ese diagrama.

Recursos: en el aula papel lapiz y goma. para entregar los trabajos utilizan la herramienta Enterprise Architect

## Análise de Acessibilidade

Result: XXXXXXXXXX

Guides: WCAG 2.0 (Level AA)([link opens in a new window](#))

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Grupo Glech de Pesquisa SOBEK Text Mining

**Figura 42:** Plano de aula da professora M que ministra disciplina prática de Desenho de Software. Fonte: Elaborado pela autora

Atividade e conteúdo ficam assim ligados no significado que a linguagem usual e a especializada dão ao conceito. Enquanto que a atividade é o que primeiro se manifesta a nós, porque está mais ligada à vivência de experiências, o conteúdo do mesmo fica mais oculto, ou antes suposto e não tão discutido (Sacristán, 2007). Essa constatação do autor parece pertinente quando se refere à proposta de uma disciplina de cursos das áreas de exatas e engenharias. Afim de atender a produção e o sistema mercadológico as disciplinas das áreas de exatas e das engenharias focam na produção de um produto. Sem entrar no mérito de qualidade, visualizamos que essa é apenas uma das realidades no ensino.

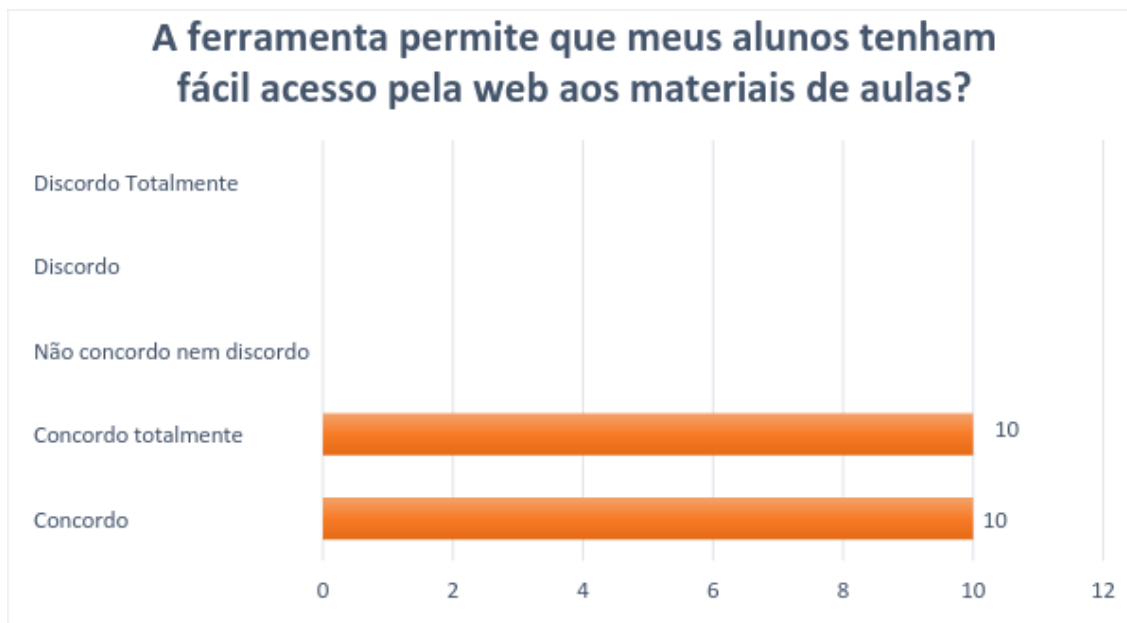
A outra questão, que buscava verificar se os professores entendiam que a ferramenta possibilitava a criação de materiais para os estudantes, trouxe os resultados apresentados no gráfico 6.



**Gráfico 6:** Resultados quanto à possibilidade de criação de materiais direcionados aos alunos. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.



No questionário inicial de definição perfil do professor enviado dias antes dos testes com a ferramenta, demonstraram que 100% dos professores pensa nos seus alunos antes de montar uma aula. Em consonância com essa afirmação, a atual pergunta de avaliação da ferramenta é positiva visto que praticamente todas as respostas (19 de 20) entenderam que a ferramenta pode ser utilizada para criar e direcionar os materiais desenvolvidos para os alunos. Porém, não podemos deixar de levar em consideração que o foco e pensamento do professor voltado à construção de um plano de aula que melhor apresente o conteúdo para o seu público-alvo, pode corroborar para que a utilização da ferramenta seja positiva e atenda os objetivos. Apesar de existirem discussões e concepções sobre processos de aprendizagem é sabido e acordado que as aprendizagens dependem das características e singularidades de cada um dos aprendizes; correspondem, em grande parte, às experiências que cada um viveu desde o nascimento; a forma como se aprende e o ritmo da aprendizagem variam segundo as capacidades, motivações e interesse de cada um. Enfim, a maneira e a forma como se produzem as aprendizagens são o resultado de processos singulares e pessoais (Zabala, 1998). A questão seguinte avaliou a percepção dos professores quanto à possibilidade de disponibilizar os materiais criados para seus alunos através da web (gráfico 7).



**Gráfico 7:** Resultados quanto à possibilidade de disponibilização de materiais na web. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.


Na avaliação da ferramenta demonstrou-se a partir do questionário que a ferramenta foi bem-sucedida na intenção de facilitar o acesso dos alunos. Para facilitar o desenvolvimento dos materiais, o plano de aula produzido pelo professor tem uma versão final direcionada ao aluno. Esse sistema de compartilhamento do material produzido pela ferramenta é simples, podendo ser salvo como uma página *HTML*. O registro do endereço pode ser copiado tanto para o Moodle como para as redes sociais (*Facebook ou Twitter*). Para exemplificar algumas figuras 43, 44 e 45 dos planos de aula produzidos pelos professores H, L e P na versão de Aluno que pode ser compartilhada através do envio do seu endereço (*Link*).

## DESENVOLVER UM MODELO DE GARRAFA TÉRMICA PARA REALIZAR ANÁLISES ERGONÔMICAS DE USO VERSÃO ALUNO

Conteúdo

**Materiais necessários**

- Vistas ortogonais do tipo e do modelo de garrafa térmica que pretende-se modelar. - Papelão, isopor, massa acrílica e cola acrílica. Para montar o modelo são necessários estilete, régua de metal ou madeira e espátula.
- Peso bruto relativo a capacidade (conteúdo) do que se pretende desenvolver. Para isso pode ser utilizado chumbo de caça - que está disponível em qualquer loja de materiais exportivos.



**Como montar o modelo.**

*Primeiro passo.* Recorte as vistas ortogonais e cole-as sobre o isopor. São necessárias duas vistas para definir o bojo (corpo da garrafa), duas vistas para definir a tampa de rosca, uma vista para definir o bico e uma vista para simular a pega superior e lateral.

*Segundo Passo.* Recorte o papelão conforme as vistas ortogonais e faça cortes verticais nas vistas do bojo e da tampa de rosca de modo que possam ser montadas em xis (cruzadas) conforme desenho. No caso do bojo, prenda o peso (chumbo de caça) no centro do cruzamento das duas vistas para definir um ponto de equilíbrio.

*Terceiro Passo.* O bojo e a tampa de rosca: Conforme desenho explicativo, cole o isopor entre todos os 4 quadrantes resultantes do cruzamento das vistas ortogonais. A pega e o bico dosador: Cole placas de isopor em ambos os lados ate atingirem a espessura desejada.

*Quarto Passo.* Modelagem do isopor. Utilize o estilete para esculpir o isopor de tal maneira a obter a configuração circular da tampa de rosca e do bojo. Da mesma forma, repita a operação para o bico dosador e a pega. Os desenhos técnicos em perspectiva podem ser usados como guia para atingir melhor precisão.

*Quinto Passo.* Montagem das peças. Uma vez atingido o formato desejado das 4 peças, elas devem ser montadas. Cole o bico dosador e a pega no corpo da garrafa (conforme desenho explicativo). Encaixe a tampa na parte superior. certifique-se que a mesma esteja suficientemente presa para realizar as ações de uso.

*Sexto Passo.* Acabamento. Cubra todas as peças da garrafa com uma fina camada de massa acrílica. Além de melhorar o acabamento em si, ajuda também a simular o peso da garrafa.

**Figura 43:** Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor H. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

# PRÁCTICAS DE DISEÑO DE SOFTWARE UML

Conteúdo

## CONTENIDO


### PROCESO UNIFICADO DE RATIONAL

#### LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO - WIKIPEDIA, LA ENCICLOPEDIA LIBRE

El Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. También se conoce por este nombre al software, también desarrollado por Rational, que incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el Rational Method Composer (RMC), que permite la personalización de acuerdo con las necesidades.

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente...



#### LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (REDIRIGIDO DESDE «UML»)

Collage de diagramas UML.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group).

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.


UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

#### METODOLOGIA/ESTRATÉGIAS

- Lectura de narrativas de ejemplos de sistemas con requerimientos de análisis y diseño de un software para soportarlo.
- resolución de ejercicios con diagramas UML
- trabajos en grupo
- investigación de alumnos

#### RECURSOS



Hojas, lapices gomas pizarra marcadores etc

en una segunda etapa, una herramienta CASE para diseñar diagramas UML

**Figura 44:** Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor L. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

## AULA 15 - INGLÊS III

Conteúdo
<p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gêneros textuais 'cover letter' e 'personal statement'</li><li>- Descrições em inglês</li><li>- Formas linguísticas e pontos gramaticais que auxiliam no processo de construção dos gêneros focados</li><li>- Adjetivos (formas comparativas e superlativas)</li></ul> <p>(What makes a good teacher/translator? / Adjectives)</p> <p>(What makes a good teacher/translator? / Adjectives)</p> <p>(What makes a good teacher/translator? / Adjectives)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Caso genitivo - Advérbios</li><li>- Formação de palavras (sufixos e prefixos)</li></ul> <p>Caso genitivo - Advérbios</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Formação de palavras (sufixos e prefixos)</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- Revisão de tempos verbais úteis para a elaboração dos gêneros textuais (passado simples e presente perfeito)</li></ul> <p>Caso genitivo - Advérbios</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Formação de palavras (sufixos e prefixos)</li></ul>
<p>Música:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>List 10 words/expressions from the lyrics which may be difficult for learners of English, in your opinion. In English, write synonyms or try to explain in your words what those words/expressions mean.</b></li></ul> <p>I'm broke but I'm happy, I'm poor but I'm kind I'm short but I'm healthy, yeah I'm high but I'm grounded, I'm sane but I'm overwhelmed I'm lost but I'm hopeful, baby What it all comes down to Is that everything's gonna be fine, fine, fine 'Cause I've got one hand in my pocket And the other one is giving a high five</p>
<p>Metodologia/Estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- A aula será expositiva e dialogada, de modo que primeiramente a professora apresentará os gêneros textuais e, em seguida, será iniciada uma discussão no grande grupo;</li><li>- Serão realizadas atividades em pares e/ou grupos, a fim de promover a interação dos aprendizes.</li><li>- <b>List 10 words/expressions from the lyrics which may be difficult for learners of English, in your opinion. In English, write synonyms or try to explain in your words what those words/expressions mean.</b></li></ul>
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ambiente virtual de aprendizagem Moodle</li><li>- Projetor</li><li>- Gramáticas</li></ul>

**Figura 45:** Plano de aula versão Aluno, criado pelo professor L. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Em tempos de informações instantâneas é importante que esse meio seja um facilitador na geração rápida e fácil dos materiais que o professor produz para sua aula e que seu aluno tenha acesso fácil e instantâneo a ele.

#### 5.3.4 Categoria 4: Satisfação subjetiva

As seguintes perguntas do questionário, estão relacionadas ao aspecto de **Satisfação subjetiva**. Os resultados referentes a cada uma das perguntas do questionário são apresentados a seguir, e são feitas considerações gerais sobre o conjunto de respostas obtidas a partir da análise dos questionários, das observações e do plano de aula.



**Gráfico 8:** Resultados do questionário referentes à satisfação dos professores com a ferramenta. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Segundo o gráfico 8, a maioria dos professores ficaram satisfeitos com a ferramenta, isso corrobora com as informações analisadas no decorrer desse trabalho. A avaliação da satisfação do usuário faz parte de uma avaliação mais abrangente conhecida como avaliação de usabilidade que busca identificar a qualidade de uso, ou seja, a capacidade de uso de um produto específico por usuários específicos, e está ligada a facilidade de uso, aprendizado, memorização, exigindo pouco esforço do usuário (FERNANDES e PASCHOARELLI, 2002). Para ou autores, nos testes de usabilidade a participação do usuário é efetiva, por isso são aplicáveis testes de questionamentos que consistem em fazer perguntas

diretamente aos usuários da interface, a fim de descobrir se esta atende as necessidades e anseios dos mesmos. Com isso foram aplicados questionários de graus de satisfação, com dados quantitativos e também foram feitas observações com dados qualitativos através de comentários feitos pelos professores.

A segunda questão apresentada para os professores, com relação a sua satisfação no uso da ferramenta, buscou avaliar se estes utilizariam a ferramenta na estruturação de suas aulas (gráfico 9).



**Gráfico 9:** Resultados do questionário referentes à possível utilização da ferramenta pelos professores. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Como pode ser observado no gráfico, a maioria dos professores demonstrou interesse na utilização da Ferramenta como instrumento para criação das suas aulas. Segue alguns recortes da fala de alguns deles:

*Muito útil a ferramenta.*

*Podemos usar aqui na nossa Instituição? Quero dizer, para novembro temos que entregar o planejamento do ano de 2016, podemos utilizá-la?*

*“Pra” mim foi uma grata surpresa essa ferramenta.*

*Vou utilizá-la para elaborar em casa minhas aulas. A escola não utiliza um sistema, cada professor elabora seu plano.*

Ou:

*Melhor estrutura quando “tu dá” templates que o professor possa escolher. Que já foram programados para serem acessíveis. Então “praquele” professor que não tem intimidade com a programação e com os parâmetros do HTML tem que ter uma ferramenta simples e acessível.*

*Professor não quer usar uma ferramenta complicada.*

O feedback dos professores foi importante, principalmente pela ênfase em muitas das falas sobre a necessidade de ferramentas digitais de fácil utilização para apoio ao trabalho docente. Tais comentários são relevantes para futuros aprimoramentos e expansão de funcionalidades da ferramenta.

A seguinte questão apresentada aos professores buscou avaliar se eles a recomendariam a seus colegas (gráfico 10).





**Gráfico 10:** Resultados do questionário referentes à possível recomendação da ferramenta a colegas. Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Nada exige mais responsabilidade do que recomendar algo para outras pessoas, nessa pesquisa observa-se que todos os professores que ficaram satisfeitos com a Ferramenta, também a recomendam para seus colegas. Toms e Taves (2004, p.292) comenta sobre a expectativa de qualidade que seria a reputação do site junto a seus usuários, em essência, criando expectativas de interação. Os usuários muitas vezes tomam decisões em frações de segundo sobre ficar e interagir ou mudar rapidamente para outro site. Essa decisão é baseada na percepção individual de uma série de fatores do site, sendo que a avaliação da qualidade que o usuário faz do site interfere em sua reputação. Já Bitner et al. (2000 *apud* Kuo & Wu, 2012) relatam que usuários insatisfeitos com serviços falhos podem demonstrar essas insatisfações para outro através do boca-a-boca, impactando na reputação da companhia. Schaik et al. (2008) identificaram que as características do sistema influenciam diretamente a qualidade percebida, fazendo com que os resultados da interação tenham efeitos sobre a percepção subsequente que, por sua vez, terão efeitos sobre as avaliações.

Nessa pesquisa ficou clara a importância da participação dos professores para avaliar a qualidade da Ferramenta e da interação com a mesma. Como já

informaram Iwaarden et al. (2004), a qualidade é uma área de importância crítica no desenvolvimento de um produto porque nela estão contidas as expectativas do usuário e sua motivação na utilização e permanência do produto.

## 5. CONSIDERAÇÕES DA PESQUISA

Na presente tese, foi proposta a seguinte questão de pesquisa: **De que maneira uma ferramenta de criação de planos de aula pode auxiliar os professores por meio da recomendação de conteúdos, utilizando critérios de acessibilidade para sugerir materiais didáticos que atendam à diversidade na educação superior?**

Para respondê-la, foi desenvolvida e avaliada uma ferramenta para criação de planos de aula junto a um grupo de 20 professores. Para iniciar o desenvolvimento dessa ferramenta, foram entrevistados alunos com deficiência de cursos superiores diversos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Na entrevista foram identificados problemas com relação à entrega de materiais educacionais dos professores a esses alunos, que declararam falta de conhecimento dos professores com relação a acessibilidade de materiais educacionais, falta de capacitação dos mesmos e desconhecimento do assunto no meio. Essa foi a motivação inicial para o desenvolvimento da pesquisa.

A partir daí estudos sobre o tema Plano de aula e produção docente foram apresentados, trazendo conceitos e discussões sobre planos de aula, materiais educacionais, ancorados em referencial teórico de autores como Zabala (1998), Zabalza (2001) e Sacristán (2007), entre outros. Para Zabala (1998) o processo criação de conteúdos de aprendizagem permeia as intenções educativas e se dividem a partir do que ele chama de educar para a diversidade. Esse conceito se define como um fator importante em atender a diversidade de alunos em sala de aula e suas diversas formas de aprendizado. Para o autor essas intenções são caracterizadas a partir de concepções construtivistas como modelo de aprendizagem significativa, zona de desenvolvimento proximal e para ele que são capazes de atender a diversidade.

Estudos como estes foram importantes para o desenvolvimento da Ferramenta Educa na medida em que, a partir dos conceitos estudados, pensou-se numa ferramenta com estrutura de plano de aula mais flexível. Definido, portanto, o primeiro requisito da Ferramenta Educa, partiu-se para a implementação do segundo e do terceiro requisito, a inserção da funcionalidade de recomendação de conteúdo e de acessibilidade de conteúdo web. Esses conceitos serviram como base para a integração da ferramenta de mineração de textos Sobek ao Educa, ficando como responsável pela extração das informações adicionadas pelos professores no seu plano de aula. Essas informações extraídas a partir de suas palavras mais mencionadas serviram como base para a *API* do *Google* recomendar conteúdo da *web*.

Os estudos desenvolvidos com a ferramenta desenvolvida permitiram concluir que esta pode apoiar o trabalho do professor na elaboração de planos de aula, por meio da recomendação e verificação da acessibilidade dos conteúdos criados/selecionados para os alunos. Dos 20 professores participantes na pesquisa, a maior parte se mostrou receptivo à utilização da ferramenta, e demonstrou percepção positiva quanto à capacidade da ferramenta de recomendar conteúdos adequados e de avaliar a acessibilidade dos materiais.

A partir dos estudos realizados, também foi possível perceber como a ferramenta despertou nos professores uma maior preocupação na confecção de materiais acessíveis. A maior parte dos professores, quando sinalizada sobre problemas de acessibilidade em seus materiais, buscou solucioná-los antes de realizar sua publicação. Alguns conceitos básicos como uma descrição contextualizada no endereço do *link* inserido ou descrever uma imagem, parecem pequenos mas fazem diferença na hora de disponibilizar esse material aos estudantes. Para os participantes que já conheciam o tema acessibilidade, a ferramenta apenas reforçou uma prática de avaliação de acessibilidade que já era habitual para estes professores. Na medida em que aumenta a incidência das matrículas de pessoas com deficiência nas escolas regulares, torna-se mais importante que o professor os

inclua educacionalmente. Ainda mais importante que isso é a prática de garantir a manutenção dos mesmos no ambiente escolar. Alguns dos problemas enfrentados, foram as tecnologias para acessibilidade serem descontinuadas na maioria dos seus projetos. Percebe-se que são pouco utilizadas e com isso os projetos não são continuados. Foi o que aconteceu com o AChecker, avaliador automático incorporado no Educa. Suas atualizações são datadas de 2012, para uma tecnologia diríamos, que está ultrapassada. Outra dificuldade enfrentada foi a não participação dos professores convidados para a pesquisa. Foram feitos inúmeros convites a mais de 50 professores e tivemos um retorno somente desses que participaram. O que nos leva a crer na falta de comprometimento dos professores frente a importância da uma pesquisa. Porém, o retorno positivo dessa pesquisa se deu na identificação da importância do delineamento dos planos de aula e na mudança de postura do professor frente a visualização de seus alunos no momento de preparar suas aulas e trabalhar seu conteúdo. Ficou clara nas análises que o professor que iniciou a preparação de um plano de aula, não foi o mesmo que o finalizou. Ele percebeu que a partir das mensagens de avaliação de acessibilidade, ele precisava corrigir e deixar o plano de aula acessível. E todos os professores finalizaram seu plano de aula somente quando o mesmo estava totalmente acessível. Crê-se que para o professor que não levava isso em consideração inicialmente, no seu trabalho final, eles fizeram o fechamento contemplando todos requisitos e essa mudança de atitude foi importante para o fechamento da pesquisa.

Para responder o problema de pesquisa foram elencados 3 objetivos. Os seguintes objetivos foram definidos:

1. Desenvolver uma ferramenta de criação de planos de aula
2. Implementar sistema de recomendação de conteúdos e critérios de acessibilidade
3. Estudar e implementar a ferramenta a partir da visão, perspectiva e ideia do professor, sujeito da pesquisa.

Considera-se que o estudo desenvolvido contemplou os objetivos propostos nesta pesquisa. Porém, julga-se importante o desenvolvimento de trabalhos futuros que estendam as funcionalidades da ferramenta implementada, e que possibilitem, por exemplo, o compartilhamento de aulas entre professores. O aprimoramento do sistema de recomendação também seria relevante, para que levasse em conta as opiniões dos professores sobre os materiais utilizados/ranqueados em suas aulas. A realização de correções de acessibilidade automaticamente pela ferramenta também faz parte de estudos futuros a partir desta pesquisa. Por isso, consideram-se importantes futuras investigações sobre a necessidade e a relevância da documentação detalhada (vídeos, observações escritas, questionários e tabulação de dados) para projeto, o livre acesso dos colegas a essa documentação e a discussão aberta entre instituições.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESSIBILIDADE BRASIL – O que é acessibilidade. Disponível em <<http://www.acessobrasil.org.br>> Acesso em: 20 abr. 2015.

ALMEIDA, M.E.B. de. **Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados. Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 75-89, jan. 2009. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1435/1170>>.

AMANTE, L.; MORGADO, L.. **Metodologia de concepção e desenvolvimento das aplicações educativas: o caso dos materiais hipermedia**. In: Discursos, III Séries, nº especial, pp. 125-138, Universidade Aberta, 2011.

BARCELLOS, C., Musa, D. L., Brandão, A. & Warpechowski, M. **Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, p. 4., 2007.

BARTLETT, K. **Common myths about web accessibility**. 1999. Disponível em: <<http://aware.hwg.org/why/myths.html>>. Acesso em: dez. 2008.

BELKIN, N.T.; CROFT, W.B. **Information filtering and information retrieval: two sides of the same coin? Commun. ACM**, New York. USA. V.35, n.12, pg.29-38, Dec. 1992.

BERSCH, Rita. Endereço: <http://www.assistiva.com.br/>. Acesso em 10 jul 2013.

BITNER, M. J.; BROWN, S. W.; MEUTER, M. L. **Technology infusion in service**. In: Journal of Academy of Marketing Science, nº 28 (1), 138–149, 2000.

BOSS, Suzy. KRAUSS, Jane. **Reinventing project-based learning: your field guide to real-world projects in the digital age**. EUA: International Society for Technology in Education (ISTE), 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos –PNLD 2004**. Brasília: 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares**. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

BRASIL. Presidência da República. Casa. **Decreto Lei 3.298** Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/d3298.htm>> Acesso em 4 jul. 2013.

BURKE, R.. **Hybrid Recommender System: Survey and Experiments. User Modeling and User Adapted Interaction**. Volume 12 Issue 4, 2002.

CABRÉ, G.J.. **Filtragem colaborativa aplicada à recomendação musical**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Fortaleza, Fortaleza. 2011.

CAZELLA, S. C., Reategui, E. B., Machado, M. & Barbosa, J. L. V. **Recomendação de Objetos de Aprendizagem Empregando Filtragem Colaborativa e Competências**. In XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009.

CAZELLA, S. C. ; REATEGUI, E. ; NUNES, M. A. . **A Ciência da Opinião: Estado da Arte em Sistemas de Recomendação**. JAI: Jornada de Atualização em Informática da SBC. Rio de Janeiro, RJ: PUC Rio, v. , p. 161-216, 2010.

CLIK – TECNOLOGIA ASSISTIVA. Disponível em: <http://www.clik.com.br/> Acesso em: 10 jul 2013.

COLL, César. **Psicologia e Currículo. Uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. São Paulo: Ática, 1996.

CGI - Comitê Gestor de Internet no Brasil. Disponível em: <<http://www.cgi.br/>> Acesso em: 10 jul 2013

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C. **Acessibilidade à Web: Internet para Todos**. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS. v. 5, nº 2, p. 87-102. 2002.

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L.M.C.. Formação de professores em tecnologias digitais acessíveis. Porto Alegre, Editora: Evangraf. 2012.

COSTA, E.; Aguiar, J. e Magalhães, J.. **Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações**. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação – CBIE. 2013.

DIAS, C. **Usabilidade na Web: criando portais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

DONNELLY, R.. **Using Technology to Support Project and Problem-Based Learning. Education (ISTE)**, 2007.

FELDMAN, R., SANGER, J. **Text Mining Handbook**. Cambridge, Inglaterra:

FERNANDES, F.R.; PASCHOARELLI, L.C. **A importância da satisfação do usuário na interação com websites**.4º Congresso Iberoamericano de Design de Interação. 2002.



FERRO, M. R. C. **Modelo de Sistema de Recomendação de Materiais Didáticos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas — Instituto de Computação, Maceió, Alagoas, Brasil, 2010.

FERRO, M. R. C., Junior, H. M. N., Paraguaçu, F., Costa, E. B. & Monteiro, L. A. L. **Um Modelo de Sistema de Recomendação de Materiais Didáticos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação — SBIE 2011, p. 810–819, Aracaju, PE, 2011.

FIGUEIREDO, A. D.; AFONSO, A. P. **Managing learning in virtual settings: the role of context**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2006.

FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia**. Pagina: 32. Editora: Senac. 2004.

FILHO, T. A. G.; MIRANDA, T. G. (Organizadores). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. EDUFBA, Salvador. 2012.

GARZÓN, C.A. **Validación de Accesibilidad de Contenidos Web Utilizando Razonamiento basado en Casos**. Proyecto de Master en Informatica Industrial, Automatica, Computacion y Sistemas (MIACS). Universidad de Girona, 2012.

GOLDBERG, D. et al.. **Using collaborative filtering to weave an information Tapestry**. Communications of the ACM, New York, v.35, n.12, p. 61-70, Dec. (1992).

GRANOLLERS, T. **MPlu Uma metodologia que integra la ingenieria del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares**. Tesis de doctorado, Universidad de Lleida, julio 2004.

GUIA – **Grupo Português pelas iniciativas de Acessibilidade**. [Online] Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net>> Acesso em: 31 maio 2015.

IBGE. **Pesquisa IBOPE**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. 2005/2012.

IWAARDEN, Jos van; WIELE, Ton van der; BALL, Leslie; MILLEN, Robert. **Perceptions about the quality of the web sites: a survey amongst students at Northeastern University and Erasmus University**. In: Information and management, nº 41, p.947-959, 2004.

KLEMMANN, M.; REATEGUI, E.; 2, LORENZATTI, A, - **O Emprego da**

KONSTAN, J. A., MILLER, B. N., MALTZ, D., HERLOCKER, J. L., GORDON, L. R. & RIEDL, J. GroupLens: **Applying Collaborative Filtering to Usenet News**. In: Communications of the ACM, New York, v.40, n.3, pp. 77-87, 1997.

KONSTAN, J. A., Riedl, J. **Recommender Systems: from algorithms to user experience. User Modelling and User-Adapted Interaction**, No 22, p. 101-123, 2012.

KUO, Ying-Feng; Wu, Chi-Ming. **Satisfaction and post-purchase intentions with service recovery of online shopping websites: Perspectives on perceived justice and emotions**. In: International Journal of Information Management, nº 32, .127-138, 2012.

LAJOLO, M.. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em Aberto, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996

LEE, W. S. **Collaborative Learning for Recommender Systems**. ICML '01 Proceedings of the Eighteenth International Conference on Machine Learning. Califórnia, EUA, 2001.

LEWIS, C.. **Lesson study: A handbook of teacher-led instructional improvement**. Philadelphia: Research for Better Schools, Inc. (2002).

LTSC. **IEEE Learning technology standards committee website**. 2000. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/>>.

MACEDO, A., Reategui, E., Lorenzatti, A., Behar, P. **Using Text-Mining to Support the Evaluation of Texts Produced Collaboratively**. Education and Technology for a Better World: Selected papers of the 9th World Conference on Computers in Education, Bento Gonçalves, Brazil. Springer, 2009.

MASETTO, M. T. **Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente**. In: (Org.) Docência Universidade. Campinas: Papyrus, 1998

MEURER, H.. **Ferramenta de gerenciamento e recomendação como recurso na aprendizagem baseada em projeto em Design**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

NIKOLIC, V.; Caba, H.. **Am I Teaching Well? Self – evaluation strategies for effective teachers**. Pippin Publishing Corporation, Ontario Canada. 2000.

PASSERINO, L.; MONTARDO, S. P.; **Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para PNE**. E-Compós, v. 8, p. 1-18, 2007.

Passerino, L.; DIAS, C. O. ; RAPKIEWICZ, C. E. . **Acessibilidade em Objeto de Aprendizagem na área de Química: uma mistura legal**. In: Arlindo José de Souza Junior; Carlos Roberto Lopes; Márcia Aparecida Fernandes; Rejane Maria Ghisolfi da Silva. (Org.). OBJETOS DE

APRENDIZAGEM: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos. 124ed.Uberlândia: EDUFU, 2010, v. , p. -99.

PEQUENO, P. A. L.. **Um Sistema de Recomendação com Filtragem Híbrida de Conteúdos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem como Instrumento de Suporte a Alunos e Acompanhamento de Turmas Numerosas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. 2014.

PIMENTA, S. G; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, p. 279., 2002.

PORTAL DO PROFESSOR. Disponível em: <<http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br/>> Acesso em: 10 jul 2013.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. Editora McGraw-Hill Companies. Nova York. 7ª edição. 2011.

PRIMO, T, T,. **Método de representação de conhecimento baseado em Ontologias para apoiar Sistemas de Recomendação educacionais**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

REATEGUI, E. ; BOFF, E. ; CAMPBELL, J. A. . **Using a Virtual Character in Personalized Recommendations**. In: **Technical Symposium on Computer Science vEducation**, 2007, Covington, Kentucky, USA. Proceedings of ACM SIGCSE 2007, p. 180-184. 2007.

REATEGUI, E.; Cazella, S. **Sistemas de Recomendação**. Minicurso do IV Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA). São Leopoldo, p. 306-348, 2005.

REATEGUI, E.; BOFF, E.; CERON, R.I F.; VICCARI, R..**Um Agente Animado Sócio-Afetivo para Ambientes de Aprendizagem**. Revista Brasileira de Informática na Educação – Edição Especial Aprendizagem Colaborativa.v. 14 n.3. Setembro-Dezembro de 2006. p27-38.

RESNICK, P.; Varian, H. R (Guest Editors) **Recommender System**. **Communications of the ACM**. pag 56 March /Vol. 40, No. 3. 1997

SACRISTÁN, G.J.; Gómez, A.I.P. **Comprender e transformar o ensino**. Editora Artmed. 2007.

SCHAIK, P.Van; LING, J.. **Modelling user experience with web sites: usability, hedonic value, beauty and goodness**. In: Interacting with Computers, nº 20, p.419-432, 2008. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009.

- THOMA, A.. da S..; **a inclusão no ensino superior: “- ninguém foi preparado para trabalhar com esses alunos (...) Isso exige certamente uma política especial...”** GT: Educação Especial. Nº 15, 2006.
- TOMS, E. G.; TAVES, A. R. **Measuring user perception of the Web site reputation. In: Information Processing and Management**, nº 40, p.291-317, 2004.
- VYGOSTKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- W3C/WAI. Web **Accessibility Initiative** Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI>> Acesso em: 06 abr. 2015.
- WARSCHAUER, M.. **Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate**. São Paulo: SENAC, 2006.
- XIAO, B; BENBASAT, I..**E-commerce product recommendation agents: use, characteristics, and impact**. MIS Quarterly. V.31, N.1. Minnesota, EUA, 2007.
- ZABALA, A. **A prática educativa – Como ensinar**. Editora Artmed, Porto Alegre, 1998.
- ZABALZA, M. A. **Planificações e desenvolvimento curricular na escola**. Porto: Edições Asa, 2000.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Questionário preliminar aplicado

Questionário sobre conhecimentos preliminares em planos de aula

Desde já agradeço sua participação. Após sua identificação, responda as questões informando se concorda ou não com as afirmações a seguir

\*Obrigatório

#### **Sua identificação \***

Nome, Instituição que trabalha, Trabalha em que nível de ensino (Fund.Médio.Técnico,Superior)

#### **Sua área de atuação \***

Curso e definição de área: Exatas, Humanas e Biológicas (Saúde)

#### **Alguma experiência em Educação a Distância? \***

Sim

Não

Minhas aulas! Planos de Aula

#### **Elaboro planos de aula antes de efetivamente dar as aulas \***

Nunca

Quase nunca

Neutro

Frequentemente

Sempre

#### **Comente sua resposta**

#### **Utilizo recursos tecnológicos quando preparo minhas aulas com meu plano de aula? \***

Nunca

- Quase nunca
- Neutro
- Frequentemente
- Sempre

**Comente sua resposta**

**Quando preparo meu plano de aula, penso no público que quero atingir?**

- Nunca
- Quase nunca
- Neutro
- Frequentemente
- Sempre

**Comente sua resposta**

**Já tive experiência de ter aluno(s) com deficiência em minha classe?**

- Nunca
- Algumas vezes
- Uma vez
- Sempre
- Não sei (sem laudo)

**Conte sua experiência**

Acessibilidade

**Você está ciente das Recomendações de Acessibilidade para Conteúdos Web?**

**Suas aulas usam algum recurso que pode dificultar o acesso aos alunos com deficiência?**

Como por exemplo animações ou apresentação em Powerpoint com transição automática, etc.

- Nunca
- Quase nunca

- Neutro
- Frequentemente
- Sempre

**Comente sua resposta**

**Você costuma utilizar páginas web, vídeos ou imagens para preparar suas aulas?**

- Nunca
- Quase nunca
- Neutro
- Frequentemente
- Sempre

**Comente sua resposta**

**O que eu considero importante na criação de um plano de aula**

- A escolha da ferramenta que irei utilizar
- O conteúdo rico em informações
- Atividades a serem desenvolvidas
- Nenhuma das questões mencionadas
- Todas as questões mencionadas

**Como eu imagino que uma ferramenta de criação de planos de aula seria**

Podemos elencar alguns itens importantes: design, funcionalidade, tempo de resposta, meio de interação, auxílio ou ajuda

## Anexo 2: Questionário Aplicado –Avaliação

### **CRIAÇÃO DE PLANOS DE AULA E MATERIAIS EDUCACIONAIS VISANDO INCLUSÃO**

Este questionário (2) faz parte da pesquisa de doutorado da aluna Cristiani de Oliveira Dias do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE/UFRGS). A tese tem por objetivo investigar como a ferramenta denominada Educa pode apoiar o processo de criação de materiais educacionais, mais precisamente planos de aula, de maneira que perceba a acessibilidade como fator determinante para a inclusão social e digital de seus alunos.

**A estrutura sugerida na ferramenta (Objetivos, Dados da aula Conteúdo, Estratégias e Recursos) proporciona uma melhor organização da minha aula?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A ferramenta permite que sua aula seja compreendida e direcionada aos alunos?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A ferramenta permite que meus alunos tenham fácil acesso pela web aos materiais de aulas?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A funcionalidade de recomendação oferece alternativas condizentes com os temas definidos para as minhas aulas?**

- Concordo totalmente



- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A ferramenta foi capaz de influenciar minha seleção de materiais para as aulas?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A ferramenta foi capaz de recomendar materiais acessíveis?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**A ferramenta me auxiliou a tornar os materiais das minhas aulas acessíveis?**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**Qual seu nível de satisfação com relação à ferramenta?**

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Não opino
- Pouco satisfeito
- Nada satisfeito

**Você usaria essa ferramenta para preparar suas aulas?**

- Sim, usaria
- Talvez usaria
- Não opino
- Não usaria

**Você recomendaria essa ferramenta a seus colegas professores?**

- Recomendaria totalmente
- Recomendaria
- Não opino
- Não recomendaria