



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

**ELICRÉIA AUGUSTA DE LIMA**

**CONSTRUÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM QUE**  
**AUXILIE NO ENSINO DA LÓGICA MATEMÁTICA**

**Bandeirantes - PR**

**2012**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

**ELICRÉIA AUGUSTA DE LIMA**

**CONSTRUÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM QUE  
AUXILIE NO ENSINO DA LÓGICA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel como requisito para obtenção do grau em bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof Christian James de Castro Bussmann.

**Bandeirantes – PR**

**2012**

**ELICRÉIA AUGUSTA DE LIMA**

**CONSTRUÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM QUE  
AUXILIE NO ENSINO DA LÓGICA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Estadual do  
Norte do Paraná *Campus* Luiz Meneghel  
como requisito para obtenção do grau em  
bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Christian James de Castro  
Bussmann.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Christian James de Castro Bussmann.  
UENP- Campus Luiz Meneghel.

---

Prof. Cristiane Y.H. Castro  
UENP- Campus Luiz Meneghel.

---

Prof. Fábio de Sordi Junior  
UENP- Campus Luiz Meneghel.

Bandeirantes, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de  
2012.

Dedico esse trabalho ao meu esposo Cristiano e aos meus pais Dorival e Nadir os quais sempre me apoiaram e deram forças para enfrentar cada obstáculo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelas graças recebidas durante toda minha vida, pois sem sua fortaleza não teria condições de superar os obstáculos do dia a dia.

Aos meus pais, que sempre contribuíram e me apoiaram para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Ao meu esposo, que sempre me incentivou e deu forças perante as dificuldades encontradas e sempre compreendeu minhas ausências.

As minhas irmãs pelas palavras de incentivo e carinho.

Aos professores pela contribuição nessa etapa de grande importância em minha vida e em especial ao professor Christian que dedicou parte de seu tempo para me auxiliar.

Ao Celso Tatizana que permitiu a utilização do software de autoria “Visual Class” no desenvolvimento do projeto, ao Reginaldo que sempre esteve presente para esclarecer as dúvidas referentes o software de autoria.

Aos colegas de sala pela amizade que formamos e por todas as contribuições durante esse tempo juntos.

*"A fé em Deus nos faz crer no incrível,  
ver o invisível e realizar o impossível".*

## RESUMO

Este é o resultado de um estudo referente às metodologias de desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) bem como software de autoria apresentando suas contribuições na elaboração e construção de OAs para que possa oferecer significados para o ensino aprendizagem. Nesse sentido posteriormente ao estudo foi definido utilizar a metodologia do GIED e ambiente para construção foi escolhido o software de autoria “Visual Class” os quais deram subsídios necessários para etapa de desenvolvimento a qual priorizou algumas características do público alvo. Nessa proposta o OA tem como foco alunos do ensino superior da Universidade Estadual do Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel especificamente da disciplina de Lógica Matemática que estão em regime de dependência. O OA se ocupou em ensinar conteúdo referente a “Regras de Equivalência” e foi validado utilizando o *moodle*, onde os alunos puderam utilizar e dar suas contribuições para ser aprimorado. Considera-se que o OA “Regras de Equivalência” contribuiu no processo de ensino de Lógica Matemática, pois o público alvo obteve média geral superior a 7.0 o que mostra que os alunos compreenderam os conceitos exemplificados por meio da ferramenta.

**Palavras-chave:** Lógica Matemática, Software de Autoria, Metodologia de desenvolvimento de OAs.

## ABSTRACT

This is the result of a study regarding development methodologies of learning objects (OA) as well as authoring software featuring their contributions in the design and construction of ABs so it can provide meaning for the teaching and learning. In this sense after the study was defined using the methodology and environment for building GIED was chosen authoring software "Visual Class" which gave subsidies needed to step development which has prioritized some characteristics of the target audience. In this proposal the OA focuses on higher education students at the University of Northern Paraná State Campus Luiz Meneghel specifically the discipline of mathematical logic that are under dependency. The OA engaged in teaching content for the "Rules of Equivalence" and was validated using Moodle, where students could use and give their contributions to be improved. It is considered that the OA "Rules of Equivalence" helped in the teaching of mathematical logic, because the audience got the general average higher than 7.0 which shows that students understand the concepts exemplified by the tool.

**Keyword:** Mathematical Logic, Authoring Software, Methodology for development of OA.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- “Interface do Banco Internacional de Objetos Educacionais”. Fonte: Banco Internacional de Objeto de Aprendizagem, (2011).....	22
Figura 2- Interface do OA de “Fibras Óticas”. Fonte: Tauroco, (2004).....	23
Figura 3 - Fases da metodologia de desenvolvimento de OA “GIED”. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> 2010.....	31
Figura 4 - Mapa Conceitual do OA “ Regras de Equivalência”.....	40
Figura 5 - Mapa Navegacional do OA “ Regras de Equivalência”.....	41
Figura 6 - <i>Storyboard</i> da tela 2 do OA“ Regras de Equivalência”. .....	42
Figura 7 - Tela inicial do OA “Regras de Equivalência”.....	43
Figura 8 - Tela Regras de Equivalência.....	44
Figura 9 - Tela exemplificando tautologia. ....	44
Figura 10 - Tela de <i>Menu</i> .....	45
Figura 11 - Tela de Exercícios.....	46
Figura 12 - Tela que mostra a nota do aluno.....	46
Figura 13 - Fórum do OA “Regras de Equivalência”.....	49
Figura 14 - Fórum do OA “Regras de Equivalência”.....	50

## LISTA DE SIGLAS

<i>TIC</i>	-	<i>Tecnologia da Informação e Comunicação</i>
<i>OA</i>	-	<i>Objeto de Aprendizagem</i>
<i>GIED</i>		<i>Grupo de Informática Educativa</i>
<i>ProInfo</i>	-	<i>Programa Nacional de Informática na Educação</i>
<i>SEED</i>	-	<i>Secretaria de Educação a Distância</i>
<i>LTSC</i>	-	<i>Learning Technology Standarts Comitee</i>
<i>IEEE</i>	-	<i>Institute of the Electrical and Electronics Engineers</i>
<i>RIVED</i>	-	<i>Rede Interativa Virtual de Educação</i>
<i>MEC</i>	-	<i>Ministério da Educação</i>
<i>ROA</i>	-	<i>Repositório de Objeto de Aprendizagem</i>
<i>LabVirt</i>	-	<i>Laboratório Didático Virtual</i>
<i>USP</i>	-	<i>Universidade de São Paulo</i>
<i>TBC</i>	-	<i>Treinamento Baseado em Computador</i>
<i>CESTA</i>	-	<i>Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso da Tecnologia na Aprendizagem</i>
<i>MOODLE</i>		<i>Acrônimo de Modular Object Oriented Distance Learning</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1. Contexto .....	13
1.2. Justificativa.....	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo Geral .....	15
1.3.2. Objetivos Específicos .....	15
1.4. Organização do Trabalho .....	15
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA .....</b>	<b>17</b>
2.1. Considerações Iniciais.....	17
2.2. Informática na Educação.....	17
2.3. Objeto de Aprendizagem.....	19
2.3.1. Objeto de aprendizagem no ensino superior.....	21
2.4. Lógica Matemática .....	23
2.4.1. Regras de Equivalência.....	24
2.5. Abordagem Construtivista .....	27
2.6. Mapa Conceitual.....	28
2.7. Moodle.....	29
2.8. Metodologia de Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagemo .....	30
2.8.1. GIED.....	31
2.9. Software de Autoria.....	32
2.9.1. Visual Class.....	33
<b>3. PROPOSTA DE TRABALHO .....</b>	<b>35</b>
3.1. Descrição da Proposta .....	35
3.2. Metodologia.....	36
<b>4. DESENVOLVIMENTO DO "OA" REGRAS DE EQUIVALÊNCIA .....</b>	<b>38</b>
4.1. Análise.....	38
4.2. projeto .....	39
4.3. Implementação.....	42
4.4. Validação.....	47
<b>5. RESULTADOS OBTIDOS .....</b>	<b>48</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>52</b>

<b>7. TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>53</b>
<b>8. REFERENCIAS.....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>99</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTO

Com a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a informática está cada vez mais inserida no cotidiano das pessoas, em relação à educação não é diferente, pois há muitos recursos e ferramentas para serem utilizados na perspectiva de contribuir no processo de ensino-aprendizagem.

O conteúdo educativo ensinado tradicionalmente através de livros, quadro negro e giz ganhou uma nova abordagem depois da inserção do computador como ferramenta educacional, dando a possibilidade de um ensino mais dinâmico por meio dos softwares educacionais que permitem auxiliar o professor em todas as disciplinas e níveis da aprendizagem.

Nessa perspectiva os Objetos de Aprendizagem (OAs), são utilizados para auxiliar o professor e agregar conhecimento ao aluno, isso é possível através das diversas atividades que se permite criar como as simulações, jogos, textos, mídias entre outros. No entanto desenvolver materiais digitais que possa contribuir no processo educacional demanda conhecimento, metodologias e ferramentas adequadas.

Ao projetar um OA a metodologia de desenvolvimento utilizada é de extrema importância para estruturar o conteúdo que deseja ensinar. Para Silva (2003), a metodologia é a chave para as boas práticas do desenvolvimento de software, pois estabelece ordem nas atividades a fim de possibilitar a conclusão de tarefas e/ou objetivos e oferece suporte ao gerenciamento permitindo a repetição do desenvolvimento em busca de problemas ou erros para serem corrigidos.

Dessa forma a escolha por uma metodologia deve ser feita analisando as características que atendam as necessidades e estruture o OA de maneira adequada, para que realmente contribua educacionalmente. Após definir a metodologia outra fase importante é escolher o ambiente de desenvolvimento os quais devem oferecer funcionalidades suficientes para execução do projeto. Os softwares de autoria permitem um bom trabalho de desenvolvimento, além da facilidade na utilização não necessitam saber uma linguagem de programação.

Por meio disso, a proposta é estudar as metodologias de desenvolvimento de OA e softwares de autoria para então, definir a que mais se adéqua com a proposta de trabalho, que tem como objetivo o desenvolvimento de um OA que auxilie na compreensão de conteúdos de Lógica Matemática.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A proposta que permeia esse projeto é a construção de um OA onde serão apresentados conteúdos da disciplina de Lógica Matemática, para esse propósito algumas etapas devem ser executadas anteriormente, como o estudo de metodologias de desenvolvimento bem como os softwares de autoria que permite a utilização de seu ambiente para construção do OA.

O conteúdo instrucional de lógica é considerado de grande relevância por ser uma disciplina base em relação às outras, de acordo com Darlan (2009), a lógica é necessária, pois nos auxilia no raciocínio e na compreensão de conceitos básicos de qualquer disciplina que nos dispomos a estudar, nos preparando, assim, para o entendimento do conteúdo de tópicos mais avançados.

Como no curso de sistemas de informação, há um foco considerável para disciplina de programação, é essencial que os alunos tenham acesso ao conhecimento de lógica para que assim possa ter melhor entendimento nessa disciplina, na qual os programas são estruturados totalmente baseados em conhecimentos lógicos.

O OA de Lógica Matemática se propõe a ensinar Regras de Equivalência que faz parte da ementa da disciplina. Nesse sentido o público alvo são os alunos em regime de dependência em Lógica Matemática, no primeiro ano do curso sistemas de informação da UENP, *Campus* Luiz Meneghel.

Algumas características foram analisadas para a definição do público alvo, podendo citar as dificuldades e complexidade no ensino de Lógica e a quantidade de alunos em dependência ocasionando salas superlotadas.

Por meio da utilização do OA, espera-se que os alunos tenham melhores médias, pois possibilitará um novo contato com o conteúdo da disciplina, tendo em vista que os mesmos não assistem às aulas somente realizam as provas.

Outro enfoque na utilização do OA pode ser considerado na facilidade de acesso, e a possibilidade de inserção da ferramenta para auxiliar o ensino tradicional tornando-o mais dinâmico.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem para o auxílio ao ensino de Regras de Equivalências, conteúdo este que faz parte da disciplina de Lógica Matemática, utilizando para a sua construção um software de autoria.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudar as metodologias de desenvolvimento de objetos de aprendizagem;
- Escolher dentre as metodologias de desenvolvimentos existentes a mais adequada ao desenvolvimento do OA em questão;
- Estudar os softwares de autoria existentes e selecionar um;
- Propor a arquitetura do OA;
- Estudar os conteúdos de Regras de Equivalência que serão trabalhados;
- Realizar a etapa de análise referente à metodologia;
- Formular a documentação do projeto;
- Desenvolver o OA dentro do software de autoria escolhido; e
- Executar a etapa de validação.

### **1.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Este trabalho está organizado da seguinte forma: No Capítulo 1 são apresentados a introdução, assim como os objetivos e a justificativa do trabalho. No Capítulo 2 são apresentados a fundamentação teórica contendo informática na educação, objeto de aprendizagem, objeto de aprendizagem no ensino superior, conceitos sobre Lógica Matemática, conteúdo relacionados a regras de

equivalência, abordagem construtivista, mapa conceitual, *moodle*, metodologias de desenvolvimento de AO, bem como os softwares de autoria. No Capítulo 3 são definidos a proposta que será abordada no trabalho. No Capítulo 4 é descritos o desenvolvimento do objeto de aprendizagem seguindo a metodologia do GIED utilizando o software de autoria *Visual Class*. Em relação ao capítulo 5, é feito a análise dos dados obtidos por meio do desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Neste capítulo será apresentado toda a revisão bibliográfica dos assuntos que serão abordados no projeto. Neste espaço referente a subseção 2.1 são apresentadas as considerações iniciais, onde serão descrito os assuntos abordados na proposta de trabalho, na 2.2 informática na educação, ressaltando o porque do seu uso nos dias atuais, na 2.3 conceitos objeto de aprendizagem, definição, sua influência no ensino superior, já na seção 2.4 apresenta um histórico da lógica, bem como o conteúdo de Regras de Equivalência que será ensinado no OA, na seção 2.5 serão apresentados característica da abordagem construtivista, a qual obtém conceitos relacionados a aquisição do conhecimento e na estruturação do conteúdo visando uma boa utilização do OA, em relação a seção 2.6 será conceituado a importância dos mapas conceituais em projetos educacionais, a seção 2.7 relacionará a importância do *moodle* na educação e a contribuição das ferramentas disponível nesse ambiente, na seção 2.8 descreve algumas metodologias de desenvolvimento de OA, para que dessa forma possa ser definido qual se adéqua ao projeto, já na 2.9 segue as característica de software de autoria especificamente do visual class que apoiará o desenvolvimento.

### **2.2. INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

Com a evolução da informática, a educação ganha novas perspectiva a favor do ensino, na qual permite que os professores insiram novas ferramentas na perspectiva de contribuir na aprendizagem.

Segundo Carneiro (2010) *apud* Oliveira (2010), as TICs apresentam benefício em relação à educação, pois os docentes podem ficar atento a tudo o que acontece e podem trabalhar com essas informações em sala de aula, além de poder encontrar softwares referentes a diferentes disciplinas para deixar a aula mais atraente.

Os softwares educativos podem ser utilizados em todos os níveis de aprendizagem, possibilitando um ensino mais dinâmico e atrativo para os alunos

no sentido em que os mesmos terão contato com uma nova ferramenta para contribuir no processo de aprendizagem.

A inserção da informática na educação ganhou destaque maior após a criação de projetos criados pelo governo. De acordo com Valente (2002), o Programa Nacional de Informática na Educação - ProInfo, programa desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação – SEED/MEC – em parceria com os governos estaduais e alguns municipais, foi criado pelo MEC em 1997 com o objetivo de promover a inserção das TICs como recursos capazes de contribuir com a construção de conhecimentos dos alunos nas escolas.

Com a criação desse projeto foram disponibilizados vários computadores para as escolas estaduais e municipais para criação de laboratórios de informática, possibilitando e incentivando a informática a favor da educação.

A Informática na Educação significa a inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades da educação (VALENTE, 2002).

Segundo Silva (2003), apresenta seus conceitos referentes ao uso do computador na educação da seguinte forma:

[...] O ensino através do computador significa que o aluno, por meio da máquina, tenha condições de adquirir conceitos sobre qualquer campo do conhecimento. Isto significa que, quando a informática é utilizada dessa maneira, temos uma versão computadorizada dos métodos tradicionais de ensino. (SILVA, 2003, p 22).

Para Sá e Machado (2004) a informática é um recurso auxiliar para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, no qual o foco da educação passa a ser o aluno, construtor de novos conhecimentos, em um ambiente construcionista, contextualizado e significativo, que segundo Valente (2002), é definido como um ambiente favorável que desperta interesse do aluno e o motive a explorar, a pesquisar, a descrever, a refletir e a depurar suas idéias.

Essas citações convergem para um mesmo ponto, ou seja, a importância da inserção da informática no processo educacional são recursos que trazem grandes benefícios a favor do professor e do aluno, tornando o ambiente escolar

mais interativo e motivador para desenvolver e aprimorar os conhecimentos e habilidades.

### **2.3. OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Segundo Silva (2006), a expressão objetos de aprendizagem foi escolhida pelo *Learning Technology Standards Committee (LTSC)* do *Institute of the Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* para descrever os menores componentes instrucionais, consistindo em: qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante aprendizagem suportada por tecnologia.

Para Silva (2009), o principal fomentador do desenvolvimento e da utilização de objetos de aprendizagem no Brasil é a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), que é um programa vinculado ao MEC e tem como propósito a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de OA.

Os OAs são recursos que servem de apoio no processo de aprendizagem e propõem estratégias significativas que auxiliam o professor, estimulam os alunos e facilitam sua abstração. Existem várias definições de objetos de aprendizagem, mas ainda não foi estabelecido um consenso entre elas. Algumas podem ser conceituadas pelos seguintes autores.

De acordo com Machado e Cunha (2005), os OAs têm como função atuar como recurso didático interativo, abrangendo um determinado segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem. Pode ser utilizado - tanto no ambiente de aula, quanto na Educação à Distância.

Os OAs podem ser desenvolvidos utilizando recursos variados, isso depende para qual modalidade de ensino se destina, características do público alvo, formas de interação que deseja realizar entre o aluno e OA e a maneira que o usuário será avaliado durante a utilização.

No entanto os OAs devem ser projetados considerando algumas características clássicas para que possa realmente ser considerado um OA. De acordo como Tarouco (2003), OAs podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem.

Para Souza (2006) comenta no página do Rived que o conceito de OA pode ser usado para:

[...] qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é 'quebrar' o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem.

Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTM, uma animação ou simulação. (SOUZA, 2006. p 14).

É perceptível entre as definições apresentadas anteriormente, que todas convergem para um ponto central, os OAs e suas contribuições educacionais na perspectiva de auxiliar no ensino-aprendizagem, deixando claro sua principal característica de reutilização e seus recursos em diferentes contextos.

No entanto os OAs podem ser utilizados, consideravelmente, em todas as disciplinas, pois a uma demanda de objetos nos repositórios como no RIVED<sup>1</sup>, LabVirt<sup>2</sup> e na Cesta<sup>3</sup>, que podem se facilmente integrado no plano de aula do professor, por sua vez eles são bem estruturados e permite ser reutilizado para auxiliar o professor e despertar o interesse e motivar o aluno a adquirir conhecimento.

Para que os OAs sejam estruturados e realmente auxiliie na aprendizagem eles necessitam seguir um padrão que é definido segundo Wiley (2009), da seguinte forma explanada abaixo:

- **Interoperabilidade:** Possibilidade de utilização os objetos em diferentes plataformas;
- **Reusabilidade e Acessibilidade:** Capacidade do OA de serem utilizado e acessado em múltiplas aplicações, cursos e contextos que tenham similaridade. A descrição e catalogação dos conteúdos do OA são realizadas através de metadados – dados estruturados sobre

---

<sup>1</sup> RIVED: <http://rived.mec.gov.br/>

<sup>2</sup> LabVirt: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

<sup>3</sup> CESTA: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

dados; portanto pode ser buscado acessado e utilizado em disciplinas diferentes:

- **Gerenciabilidade:** Possibilidade de atualizar o OA, portanto se mais de uma turma de alunos estiverem utilizando o mesmo OA estarão sempre atualizados;
- **Granularidade:** Definição do tamanho ideal de um Objeto de Aprendizagem, portanto o OA deve conter um tamanho que apresente todo o conteúdo necessário para o ensino, mas também não pode ser muito grande, pois dificulta a assimilação do conteúdo: e
- **Durabilidade:** Garantia de reutilização caso mude a tecnologia de base, sem necessidade de reestruturação do OA.

Ao projetar e desenvolver um OA é necessário seguir esse padrão apresentados anteriormente, pois o objetivo é estruturar o OA para que tenha qualidade na construção, utilização e reutilização. Essas características que juntas forma um padrão, determina fatores importantes na construção do objeto que fazem diferença no processo de aprendizagem, como o tamanho do OA, a reutilização em diferentes disciplinas com aprendizagem de qualidade e também a nível operacional por terem a possibilidade de utilização em diferentes sistemas operacionais.

### 2.3.1 OBJETO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR

Os OAs podem ser adaptados e reutilizados na perspectiva de contribuir no processo de ensino–aprendizagem dessa forma podem dar suporte em diversas áreas de ensino presencial ou à distância.

No ensino superior a utilização de OAs em relação aos outros níveis de ensino é consideravelmente pequena, os laboratórios disponíveis na internet apresenta uma gama diferenciada de OAs, que podem ser reutilizados, no entanto se compararmos a disponibilidade do produto oferecido para nível superior a outros níveis de ensino fica visível que a demanda ofertada a alunos de faculdade é visivelmente menor.

Essa comparação pode ser realizada no repositório como mostra a Figura 1, pois nesse ambiente há uma grande quantidade de OAs separados por modalidade de ensino como o objetivo de diminuir o tempo para o usuário.

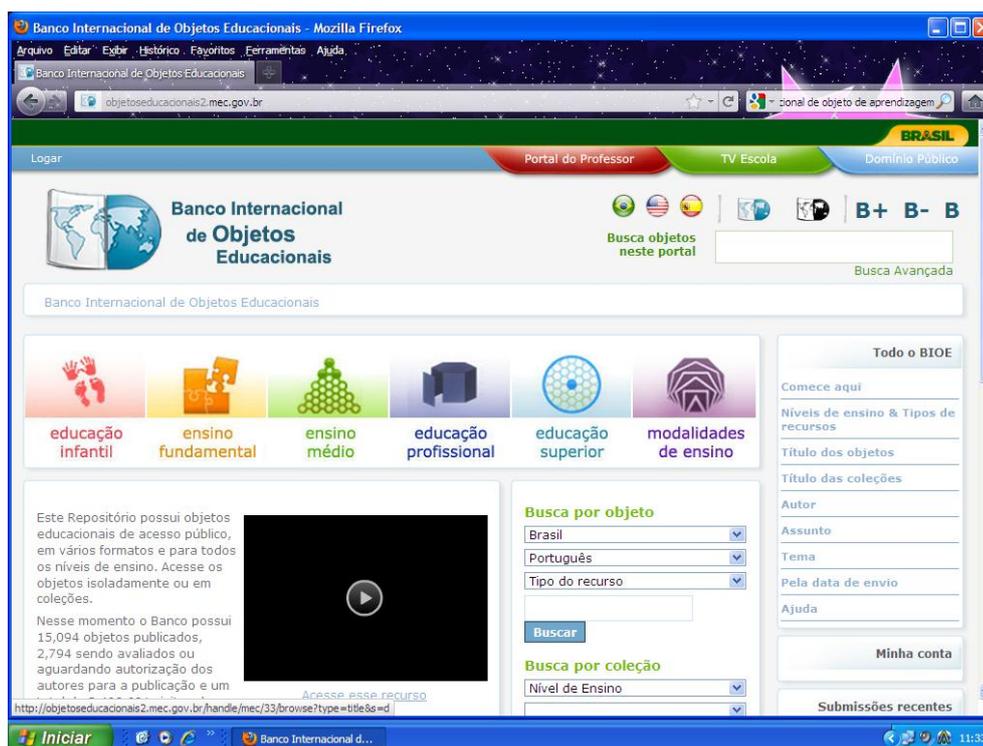


Figura 1: Interface do Banco Internacional de Objetos Educacionais. Fonte: Banco Internacional de Objeto de Aprendizagem (2011).

Como é mostrada a Figura 1, há OA específicos para a educação infantil, ensino fundamental e médio, educação profissional, educação superior, onde a busca pelo objeto pode ser realizada selecionando o país, a língua e o tipo de recurso, ou seja, se o objeto contém simulações, jogos, imagens, textos etc.

Na internet pode-se ter acesso há vários outros repositórios com características semelhantes. Como o RIVED que além de ser um repositório possui uma metodologia para estruturar os OA e realiza capacitações sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino.

Segundo Souza (2006), O Projeto Rived/Fábrica Virtual foi criado em 2004 e tem como propósitos intensificar e transferir o processo de desenvolvimento e produção de OA SEED para as Instituições de Ensino Superior e inserir novas abordagens pedagógicas que utilizem a informática nas licenciaturas das universidades por meio da promoção de um trabalho colaborativo e interdisciplinar dentro da academia.

Essa iniciativa tem como objetivo despertar o interesse a produção e uso de objetos de aprendizagem nas universidades. Nesse sentido a possibilidade de

criar objeto direcionado à área específica que podem ser utilizados para auxiliar no ensino superior. (SOUZA, 2006).

Podemos ter acesso a projetos de OA desenvolvido para serem utilizados no ensino superior que surtirão efeitos positivos em relação à compreensão e fixação, como objeto referenciado por Tauroco (2004), o OA apresentado na figura 2, foi desenvolvido por alunos de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

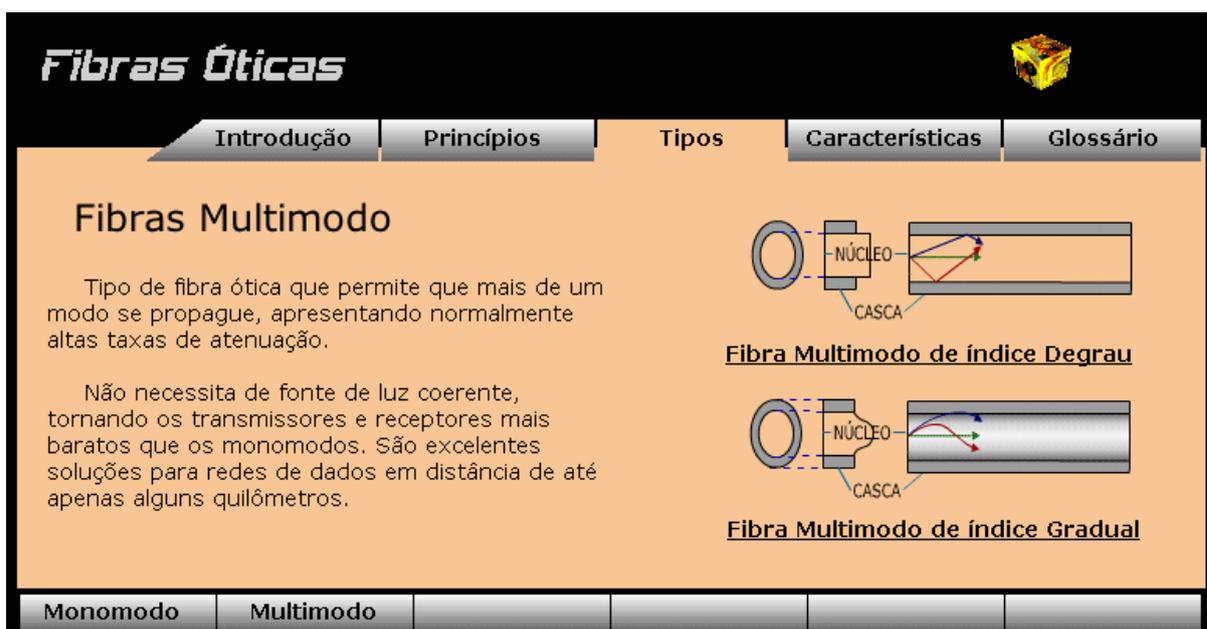


Figura 2- Interface do OA de “Fibras Óticas”. Fonte: Tauroco, (2004).

O OA de fibra ótica como apresentado na figura 2, foi desenvolvido e utilizado na disciplina de redes, na UFRGS.

Com as afirmações citada anteriormente os OAs trazem resultados benéficos à aprendizagem, podemos observar a necessidade e a crescente utilização dos OAs no ensino superior, sendo este uma nova perspectiva de pesquisa para novas descobertas e uso dos OAs.

## 2.4. LÓGICA MATEMÁTICA

Segundo Machado e Cunha (2005), a Lógica Matemática teve origem como disciplina com Aristoteles, entre 300 e 400 anos antes de Cristo. Inicialmente a lógica se destaca nesse periodo, mas naturalmente passa por novas etapas devido a contribuição de outros pensadores matemáticos.

Segundo Abar (2008), após o período Aristotélico surge o período booleano em aproximadamente de 1840 a 1910 seus principais percussores foram George Boole e Augusto de Morgan que publicaram os fundamentos da chamada Álgebra da lógica e lógica formal.

Posteriormente a Lógica evolui entrando em outro período que de acordo com Abar (2008), se destacam *Bertrand Russell*, *Alfred North Whitehead* e *David Hilbert* que introduziu as Lógicas não-clássicas e a Lógica "Fuzzy". Esse ramo da lógica contribui para Informática, no campo da Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas.

Hoje as especialidades se multiplicam e as pesquisas em Lógica englobam muitas áreas do conhecimento que contribuem em diversos aspectos que, no entanto Lógica Matemática é definida de varias maneiras.

De acordo com Nascimento (2002), Lógica Matemática, em síntese, pode ser considerada a ciência do raciocínio e da demonstração. Já para Chagas (2005), Lógica é a ciência que tem por objeto determinar, entre as operações intelectuais orientadas para o conhecimento da verdade, as que são válidas e as que não são.

Por meio dessas colocações considera-se que a Lógica está inserida em diferentes áreas e contextos para solução e de problemas sendo a ciência que visa buscar a forma correta de expressão.

#### **2.4.1. REGRAS DE EQUIVALÊNCIA**

Regras de equivalência fazem parte da lógica proposicional que segundo Pereira (2009), faz a seguinte definição:

A lógica proposicional é um formalismo matemático através do qual podemos abstrair a estrutura de um argumento, eliminando a ambiguidade existente na linguagem natural. Esse formalismo é composto por uma linguagem formal e por um conjunto de regras de inferência que nos permitem analisar um argumento de forma precisa e decidir a sua validade. (PEREIRA, 2009, p.12).

A lógica proposicional utiliza de argumentos, premissas que por meio deles as proposições assumem valores verdadeiros ou falsos.

Inicialmente as regras de equivalência são expressadas utilizando duas ou mais proposições que por meio delas é estabelecida a relação de equivalência.

Segundo Machado e Cunha (2005), afirma que quando duas proposições são logicamente equivalentes, uma delas é verdadeira quando e somente a outra o for; e será falsa, quando e somente a outra for. É como se uma acarretasse a outra e vice-versa.

Sob essa perspectiva duas proposições são equivalentes quando são idênticas, essa relação é exemplificada por meio de tabelas verdade, que serve para provar a equivalência.

Se utilizar somente a linguagem coerente, de certa forma é mais difícil perceber a relação existente entre as proposições, mas se utilizarmos letras para ilustrar as proposições facilita a análise da relação existente entre elas, já que as mesmas assumem somente valores verdadeiros e falsos.

As proposições podem assumir diferentes equivalências lógicas, o foco nesse momento é apresentar alguma delas que consiste na comutatividade, associatividade e Leis de De Morgan. Segundo Gluz (2003), essas regras são constituída por uma dupla de operadores lógicos: a conjunção ( $\wedge$ ) e disjunção ( $\vee$ ), como mostra o quadro 1.

Nome	Expressão conjunção e disjunção	Equivalência
<b>Comutatividade</b>	$P \vee Q$ $P \wedge Q$	$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$ $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$
<b>Associatividade</b>	$(P \vee Q) \vee R$ $(P \wedge Q) \wedge R$	$(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$ $(P \wedge Q) \wedge R \Leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)$
<b>Leis de De Morgan</b>	$\sim(P \wedge Q)$ $\sim(P \vee Q)$	$\sim(P \wedge \sim Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ $\sim(P \vee \sim Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$

Equivalências Lógicas

No quadro 1 é mostrado que as expressões se apoiam as letras para exemplificar as proposições. Sendo que na comutatividade e leis de De morgan utiliza-se duas proposições definidas como (P e Q), e a associatividade é demonstrada por meio de três proposições (P,Q e R).

De acordo com o dicionario de Lingua Portuguesa Aurélio a comutatividade é definida como:

A comutatividade refere-se a Lógica e Matemática diz-se de uma lei de combinação referente a elementos de um conjunto e cujo resultado não se altera se trocam as posições dos elementos: a adição e a multiplicação são operações comutativa.(DICIONÁRIO AURÉLIO).

De acordo com Pereira (2009), utilizando a comutatividade dizer que  $(P \vee Q)$  é o mesmo que dizer  $(Q \vee P)$ . Em linguagem coerente essas sentenças podem ser exemplificadas da seguinte forma:

Tendo duas proposições representadas por  $P(p, q\dots)$  e  $Q(p, q\dots)$ , onde P refere-se a “João é feliz” e Q “Maria é bonita”. Afirmar que “João é feliz ou Maria é bonita” é equivalente a afirmar que “Maria é bonita ou João é feliz”.

Seguindo as regras citadas no quadro 1, de acordo com o dicionário de Língua Portuguesa Aurélio associatividade contém a seguinte definição.

Associatividade é uma propriedade de uma operação em que se verifica a associação entre elementos de um conjunto sem afetar o resultado. ((DICIONÁRIO AURÉLIO).

Nesse caso, utilizam-se três proposições, tendo P “João é feliz”, Q “Maria é Bonita” e R “José é extrovertido” para representar a sentença  $(P \vee Q) \vee R$ . Que pode ser representado em linguagem coerente como segue “João é feliz ou Maria é feliz ou José é extrovertido”.

Outra equivalência a ser conceituada é as Leis de De Morgan que segundo Gluz (2003), faz a seguinte demonstração para exemplificar os pares que compõe o teorema utilizando as proposições P e Q:

Na primeira notação “ $\sim (p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$ ”, pode ser escrita da seguinte forma: “Não é verdade que a rua está molhada e também suja” equivale a dizermos que “Ou a rua não está molhada ou não está suja”.

De acordo com Gluz (2003), explica que, quando montamos uma conjunção ela é formada por duas proposições que ocorrem ao mesmo tempo. Para que uma conjunção formada por duas proposições seja F, uma das duas proposições falhou.

O mesmo autor demonstra a disjunção e explica que “ $\sim (p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$ ” pode assumir a escrita : “Não é verdade que eu tirei mais de 5 na prova ou que eu tirei menos de 3 na prova”. Equivale dizer que “Eu não tirei mais de 5 na prova e também não tirei menos que 3 na prova”.

No entanto, quando temos uma disjunção, uma das duas proposições é verdadeira. Para negar uma disjunção, não basta apenas uma ser falsa, as duas devem ser falsas.

## 2.5. ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA

De acordo com Sanchis e Mahfoud (2010), Piaget é apontado como o primeiro pesquisador na área de ciências humanas a utilizar o termo construtivismo. Para Souza (2006), o enfoque construtivista enfatiza a construção de novo conhecimento e maneiras de pensar mediante a exploração e a manipulação ativa de objetos e idéias, na qual a aprendizagem é adquirida através das trocas que o indivíduo realiza com o meio.

Por meio dessas colocações pode se considerar que com ênfase nessa abordagem a aquisição do conhecimento está focada no aluno, na qual é considerado indivíduo ativo que interage com o meio para abstrair conceitos e informações e transformá-los em conhecimento.

A abordagem construtivista é utilizada como referencia didática no processo de ensino aprendizagem em diferentes contextos. Segundo Souza (2006), essa abordagem é a que tem gerado mais benefícios e a que melhor contextualiza e aproveita os recursos tecnológicos para os processos de ensino-aprendizagem.

Sob essa perspectiva é relevante ressaltar que essa teoria valoriza a tecnologia como proposta didática pedagógica para auxiliar o professor e aluno com recursos e ambientes que utilizam TICs.

De acordo com Rezende (2002), algumas características estão nas novas tecnologias da informação e da comunicação presentes na elaboração de materiais didáticos e projetos fundamentados na abordagem construtivista são:

- 1- A possibilidade de interatividade;
- 2- As possibilidades que o computador tem de simular aspectos da realidade;
- 3- As possibilidades que as novas tecnologias de comunicação, acopladas com a informática, oferecem de interação à distância; e
- 4- A possibilidade de armazenamento e organização de informações representadas de várias formas, tais como textos, vídeos, gráficos, animações e áudios, possível nos bancos de dados eletrônicos e sistemas multimídia. (REZENDE, 2002, p 24).

Em relação aos itens citados anteriormente na qual apresenta as características necessárias para os materiais didáticos, percebe-se que as mesmas obtêm conceitos para organizar e estruturar as informações a serem apresentadas para que possa seguir a abordagem construtivista dentro de seus princípios criados por Piaget.

Com a utilização dessa teoria voltada para o desenvolvimento de OAs tem a possibilidade de criar um ambiente interativo na qual o aluno possa interagir com o meio buscando assimilação dos conceitos aplicados para construir seu próprio conhecimento.

## **2.6. MAPA CONCEITUAL**

Segundo Venâncio (2008), o mapa conceitual foi criado pelo pesquisador norte americano Joseph Novak, na qual o mesmo define como uma ferramenta para organizar e representar a estrutura dos conceitos e suas relações.

Os conceitos são estruturados nos mapas de forma hierárquica utilizando elos e nós, contendo preposições que estabelecem ligação entre os principais conceitos. Ao observar um mapa conceitual é possível fazer uma leitura e por meio dela saber qual é o objetivo, o que se deseja ensinar.

De acordo com Moreira (2007) é possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos colocados no mapa.

Por meio dessa afirmação percebe-se que os mapas conceituais são utilizados para diferentes finalidades para representar o conhecimento. Podendo também ser utilizado como documentação na elaboração e construção de Objeto de Aprendizagem, hipermídia entre outros.

A utilização dos mapas conceituais, tem se apresentado como uma ferramenta de ação pedagógica bastante útil para o ensino de diversos temas, possibilitando que um conjunto de conceitos seja apresentado aos alunos, a partir do estabelecimento de relações entre ele. (FILHO, 2007, p10).

Na proposta educacional os mapas conceituais auxiliam o professor para elaborar sua metodologia, pois nessa perspectiva eles orientam a trilhar um caminho para chegar ao objetivo na qual possibilita o aluno na aquisição do conhecimento.

## 2.7. MOODLE

Com a inserção da informática na educação, as formas de aprendizagem ganham dinamismo, na qual permite que novas ferramentas auxiliem no processo de ensino.

Segundo Nakamura (2008), o *Acrônimo de Modular Object Oriented Distance Learning (MOODLE)*, é um sistema modular de ensino à distância orientado a objetos que teve grande destaque educacionalmente. Na prática, segundo Teodoro e Rocha (2007), o *moodle* é um sistema construído para criar ambientes virtuais voltados à aprendizagem. Ou ainda, um “sistema para gerenciamento de cursos destinado a auxiliar educador na implantação de cursos em um ambiente virtual”.

Sob essa perspectiva o *moodle* é utilizado no ensino presencial para complementar o aprendizado de sala de aula, na qual podem ser desenvolvidas atividades extras que permite ao aluno estudar conforme sua disponibilidade de tempo, e por meio desse ambiente de aprendizagem o professor poderá acompanhar os resultados obtidos.

No ensino a distância, sua utilização é indispensável no sentido em que a aprendizagem é mediada por recursos em que são inseridos para possibilitar o acesso à informação independente do local em que o aluno esteja à acessibilidade ao conteúdo deve ser a o foco principal e por meio do *moodle* isso é possível.

O ambiente do *moodle* é estruturado seguindo uma teoria de aprendizagem para que os propósitos educacionais sejam alcançados. Segundo Nakamura (2008), o ambiente foi desenhado baseando-se no princípio do “construtivismo social”. Na qual visa à troca de informações na aprendizagem.

“O conceito de construtivismo social amplia as ideias expostas e as direciona a um grupo social que constrói a sua aprendizagem conjuntamente, criando em colaboração uma cultura de partilha de conteúdos e significados. Quando nos submergimos em uma cultura como essa, vamos aprender continuamente como ser uma parte desta cultura em muitos níveis.” (TEODORO e ROCHA, 2007, p 16).

No ambiente virtual de aprendizagem estão disponíveis algumas ferramentas que permitem a interação e comunicação entre os estudantes

visando a troca de informações na perspectiva de uma aprendizagem colaborativa. Tais ferramentas são citadas por Silva (2010).

[...] o *moodle* dispõe de um conjunto de ferramentas que podem ser selecionadas pelo professor de acordo com seus objetivos pedagógicos. Dessa forma podemos conceber cursos que utilizem fóruns, diários, chats, questionários, textos *wiki*, objetos de aprendizagem, publicar materiais de quaisquer tipos de arquivos, dentre outras funcionalidades. (SILVA, 2010, p.11).

Por meio desse conjunto de ferramentas os participantes do *moodle* poderão se comunicar e realizar atividades utilizando fórum, questionários, objeto de aprendizagem e por meio deles o professor poderá avaliá-los e atribuir nota. Nesse sentido o *moodle* é um ambiente rico em possibilidades para diversificar o ensino, saindo um pouco da aprendizagem tradicional.

## **2.8. METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM**

As metodologias servem para estruturar e organizar o desenvolvimento de OA, pois dessa forma se um objeto obtiver bons resultados, outros podem ser projetados para obter características semelhantes à qualidade já que foi utilizada a mesma estrutura metodológica.

Na literatura existem diversas metodologias que apoiam na elaboração e construção de OA, o que as diferem são as fases que as compõem. A criação de uma metodologia pode se originar de uma nova proposta de desenvolvimento ou até mesmo partindo de outras metodologias existentes incorporando novas etapas originando em uma nova metodologia. Partindo desse principio o Grupo de Informática Educativa (GIED) por meio de um estudo comparativo desenvolveu uma metodologia que auxilia no desenvolvimento de OA.

### **2.8.1. GIED**

Segundo Oliveira *et al.* (2010), essa metodologia é resultado de um estudo comparativo entre outras metodologias presente na literatura onde é composta por um conjunto de etapas e sub etapas como pode ser observada na figura 3.



Figura 3: Fases da metodologia de desenvolvimento de OA GIED. Fonte: Oliveira *et al.* 2010.

As etapas da metodologia GIED apresentada na figura 3, segundo Oliveira *et al.* (2010), essa metodologias possuem etapas e sub etapas que serão esplanadas com mais detalhes:

- **Análise:** Esta etapa contempla os aspectos relativos às atividades que antecedem os processos de modelagem e implementação. Neste ponto do desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem é importante conhecer o público alvo e as estratégias instrucionais, bem como o conteúdo.

As atividades presente dessa fase são:

- Conteúdo Instrucional: Seleção e organização dos conteúdos e da proposta pedagógica, evidenciando a boa prática na aplicação do objeto.
- Delimitação do público alvo e seus pré-requisitos: Análise dos conhecimentos exigidos para o usuário utilizar o OA;
- **Projeto: Essa etapa constitui-se** do desenvolvimento dos modelos que apoiarão a implementação. E são compostas pelos seguintes itens:
  - Mapa conceitual: Definição de mapas conceituais, com base para o processo de desenvolvimento do objeto educacional, demarcando os conceitos estruturais do conteúdo;

- Mapa navegacional: Desenvolvimento do mapa de navegação, apresentando a forma como será realizada a navegação entre as páginas do OA.
- *Storyboard*: Elaboração do layout e orientações, e do roteiro a ser seguido na implementação;
- **Implementação**: Com base nos *Storyboards*, a equipe de desenvolvimento assume essa etapa. A implementação é realizada com base em critérios de usabilidade e acessibilidade, procurando gerar um OA adequado ao público-alvo.
- **Validação**: A etapa de validação é centrada na avaliação do Objeto de Aprendizagem por parte de uma parcela do público alvo. Posteriormente à avaliação são desenvolvidos os manuais do usuário final e do professor.
  - Avaliação: Última fase, direcionada aos testes do produto, com o propósito de validar o funcionamento, se está adequado aos usuários e se cumpre os objetivos visados.
  - Manual: Elaboração de todas as documentações necessárias para uma melhor utilização dos Objetos desenvolvidos.

No entanto essa etapa se ocupa da melhoria do OA realizando as correções de possíveis erros de implementação, para que dessa forma tenha um produto de qualidade e que correspondam os objetivos educacionais.

## 2.9. SOFTWARE DE AUTORIA

Segundo Tatizana (2006), software de autoria é um programa equipado por diversas ferramentas que permite o desenvolvimento de projetos multimídia. Sem ter conhecimentos de programação, o aluno ou o professor, com o auxílio de um Software de Autoria, pode criar projetos, agregando elementos como sons, imagens, vídeos, textos, animações, etc.

Existem ainda os softwares de Autoria, que visam desenvolver a criatividade do aluno que trabalha como o autor de uma obra. A produção pode ser tanto a exposição de dados como a construção do conhecimento, dependendo das orientações do professor. Com esse tipo de software os próprios professores ou alunos podem desenvolver suas aplicações, sem que

para isso precisem entender de programação de computadores (ZACHARIAS, 2008).

Segundo Reis (2003), há *softwares* de autoria disponíveis no mercado que ser citados como forma de demonstrar a diversidade de propostas multimídias inseridas no mercado pedagógico. No entanto estudando a diversidade de Software de autoria, é possível constatar sua proposta é auxiliar o ensino e a aprendizagem mediante criação de aulas com recursos multimídias, devolvendo ao aluno a possibilidade de, sob a supervisão do professor, desenvolver projetos ou atividades interativas.

Para Barcarolo (2007), software de autoria pode ser usado pelo professor para criar qualquer aula, seja na aplicação de conhecimentos específicos ou conciliando com outras metodologias para facilitar a compreensão de alunos que possuem dificuldades na aprendizagem.

De acordo com a grande demanda de software de autoria disponível para serem utilizados, cada um deles apresenta suas particularidades, no entanto para o desenvolvimento desse projeto optou-se em utilizar o *Visual Class*, o qual será explanado para maior entendimento.

### **2.9.1. VISUAL CLASS**

O *Visual Class* é um Software de Autoria brasileiro criado por Celso Tatizana de Presidente Prudente SP. Esse software permite a criação de Projetos Multimídia, como aulas, apresentações, catálogos eletrônicos, CDs institucionais, entre outros. (TATIZANA 2001 *apud* HERCULIANI 2007).

De acordo com o desenvolvedor Tatizana (2006), para criar aplicações não é necessário conhecimento de linguagem de programação, seu ambiente de desenvolvimento é de extrema facilidade e usabilidade, considerando que possa ser utilizado até mesmo por crianças em fase de alfabetização.

Essa ferramenta possui diferentes versões, a utilização depende da necessidade e pré-requisito do usuário, pois ha versões disponíveis para trabalhar com criança e até mesmo com empresa. Nesse sentido o visual class possibilita trabalhar com diferentes proposta e contexto, pois está sendo utilizadas em Universidades, Escolas do Ensino Regular Público e Privado (Infantil,

Fundamental e Médio), Escolas Técnicas, Prefeituras, Núcleos de Tecnologia Educacional. (TATIZANA, 2001 *apud* HERCULIANI, 2007).

Em relação ao ambiente escolar as atividades trabalhadas com os alunos podem ser corrigidas automaticamente pelo sistema e as avaliações podem ser armazenadas num banco de dados em formato Access, *MySql*, *Oracle*, ODBC. As avaliações podem também ser enviadas via Web para um endereço URL. TATIZANA (2011).

Segundo Tatizana (2011), essa ferramenta é utilizado por mais de 1.000.000 usuários no Brasil e vários em Angola, Peru, Argentina, Polônia, Japão e Estados Unidos. De acordo com essa informação podemos analisar que o software de autoria brasileiro, está sendo utilizado em outros países contribuindo na aprendizagem e oferecendo suas particularidades para desenvolvimento de OA.

Nesse sentido ressalta-se que o *Visual Class* se adéqua melhor a proposta de trabalho desse projeto, isso devido a algumas características: Por ser brasileiro, gerar executável, facilidade na utilização, por fornecer diferentes versões que possibilitam desenvolver uma gama de exercícios diferentes e permitir que os mesmos sejam corrigidos automaticamente e o histórico de acertos armazenados no banco de dados.

### 3. PROPOSTA DE TRABALHO

Nessa seção serão definidas as metodologias de desenvolvimento e de pesquisa juntamente com as ferramentas que darão subsídios para a construção do OA proposto.

#### 3.1. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

O escopo deste projeto é construir um OA que auxilie na disciplina de lógica matemática, parte integrante da grade do primeiro ano do curso de Sistemas de Informação na UENP – *Campus* Luiz Meneghel.

Para que essa construção obtenha êxito é necessário seguir um conjunto de etapas até o resultado final. Sob essa perspectiva construir um OA que obtenha enfoque na aprendizagem deve seguir algumas características para ser considerado software educativo, para isso foram estudadas algumas metodologias de desenvolvimento que estão presentes na literatura e que são constantemente utilizadas, onde cada uma tem um propósito e possuem diferentes fases para serem executadas durante a elaboração e construção do OA.

Para proposta de trabalho em questão foi escolhida a metodologia do GIED esplanada anteriormente, pois a mesma é utilizada no projeto da universidade e que possuem ótimos resultados em OAs. Essa metodologia surgiu de um estudo comparativo entre outras metodologias e acrescentando outras fases que se julgou necessário para um produto de qualidade que atenda os requisitos pré-estabelecidos de ensino aprendizagem, Oliveira *et al.* (2010).

Será utilizado como ferramenta de construção, o software de autoria “*Visual Class*”, como já especificado anteriormente possui funcionalidade e usabilidade que garantem satisfação do usuário. O que realmente difere essa ferramenta das outras é a facilidade de uso, pois possibilita desenvolver aplicações pedagógicas de maneira criativa, tanto o professor quanto o aluno podem criar suas aplicações desenvolvendo o raciocínio e habilidades.

O conteúdo de Lógica Matemática foi definido com auxílio do professor que leciona a disciplina. Optou-se em trabalhar conceitos de regras de equivalência mais propriamente associatividade, comutatividade e Leis de De

Morgan, os quais são conceituados com maiores detalhes na seção 2.4 e subseção 2.4.1.

A etapa de validação será realizada por meio do moodle, onde os alunos em dependência poderão acessar o curso de Lógica Matemática e utilizar o OA de Regras de Equivalência, o qual é composto por módulos de explicativos e com exercícios. Posteriormente a navegação e realização dos exercícios os alunos terão suas notas gravadas no *moodle* as quais serão utilizadas para apresentar os resultados obtidos.

### 3.2. METODOLOGIA

Segundo Silva e Menezes (2001), para a realização de uma pesquisa é necessário um conjunto de ações que permitam encontrar a solução para um problema, no entanto é necessário fazer uma descrição sistemática e racional desta solução.

Para a realização desta tarefa é necessário estabelecer uma classificação da pesquisa para que o leitor possa entender melhor como se chegou à solução, ou não, do problema proposto. Sendo assim nesta seção apresentaremos a classificação desta pesquisa.

Sob a ótica da natureza da pesquisa, esta pode ser entendida como sendo uma pesquisa aplicada, pois segundo Silva e Menezes (2001):

[...] objetiva gerar conhecimentos para aplicação práticas dirigidas à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.  
(SILVA e MENEZES, 2001, p.20)

Na perspectiva apresentada pelas autoras, esta pesquisa se enquadra como tal, pois esta pesquisa tem como foco a aplicação de conceitos de Lógica Matemática em estudantes que se encontram em regime de dependência, pois atualmente estes realizam somente a avaliação, não tendo um novo contato com o conteúdo podendo resultar em uma nova reprovação.

Indo de encontro a este problema o desenvolvimento de um "OA" pode ser significativo para um melhor entendimento dos conceitos que se encontram no "OA".

Quanto à análise do ponto de vista da abordagem do problema, as autoras argumentam que:

**“Pesquisa Qualitativa:** considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem”. (SILVA e MENEZES, 2001, p. 20).

Com base na descrição citada acima, o presente trabalho caracteriza-se como uma abordagem qualitativa pelo fato de que o processo é o ensino-aprendizagem e o significado é a aplicação dos conceitos de Lógica Matemática em contextos autênticos de transferência da aprendizagem. Em relação à construção do OA pesquisador tem participação efetiva por meio da pesquisa e delimitação do conteúdo a ser desenvolvido como apresentado anteriormente na metodologia do GIED.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa utilizada será exploratória. De acordo com Gil (1991) apud (SILVA e MENEZES, 2001, p. 21), a mesma se define por maior familiaridade com o problema, envolvendo levantamento bibliográfico com o objetivo de aprimoramento e obtenção de conceitos relacionados com a proposta de trabalho. Nesse sentido é necessário estudo profundo para relacionar a proposta pedagógica de maneira a facilitar o entendimento dos alunos.

Outro ponto importante está relacionado aos procedimentos técnicos em que dentre alguns tipos de pesquisa, (Gil, 1991) apud (SILVA e MENEZES, 2001, p. 21-22) apresenta a pesquisa denominada estudo de caso. Segundo o autor, esta pesquisa acontece “quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

O trabalho em questão faz um estudo detalhado sobre os softwares de autoria especificamente o *visual class*, que será utilizado como ambiente de desenvolvimento e a metodologias do GIED especificando as etapas e sub-etapas que a compõe, sendo apresentadas como análise, projeto, implementação e validação como podem ser vista na sessão anterior.

## 4. DESENVOLVIMENTO DO OA “REGRAS DE EQUIVALÊNCIA”

O desenvolvimento do OA apoiado pela metodologia do GIED consiste em seguir as etapas e sub-etapas que a compõe.

Nessa perspectiva o processo de elaboração e construção passará pelas fases de análise, projeto, implementação e validação que poderão ser compreendidos conforme a descrição a seguir.

### 4.1. ANÁLISE

A primeira etapa do projeto contempla os aspectos relativos às atividades que antecedem os processos de modelagem e implementação. Nesta fase é necessário conhecer e evidenciar algumas características para elaboração da documentação que auxiliará nas etapas posteriores.

As sub-etapas, abordadas a seguir consistem em conhecer o público alvo e as estratégias instrucionais, bem como o conteúdo.

- **Conteúdo Instrucional:** Os conteúdos e os exercícios presentes no OA foram selecionados com o auxílio do professor que leciona a disciplina de Lógica Matemática.

A proposta que permeia esse projeto é ensinar as algumas das Regras de Equivalência, destacando a associatividade, comutatividade e Leis de De Morgan. Essas regras serão conceituadas e exemplificadas por meio de demonstrações utilizando tabelas verdade.

A proposta pedagógica para o desenvolvimento segue alguns conceitos da teoria construtivista, pois essa abordagem obtém características que podem contribuir na exposição do conteúdo evidenciando a boa prática na aplicação do objeto.

Para aquisição do conhecimento o OA apresentará as características da teoria construtivista, pois acredita-se que para se obter um novo conhecimento é necessário que o estudante aja por meio de ações e reflexões em relação aos conceitos apresentados no ambiente de aprendizagem, sendo participante ativo no qual o objetivo é abstração e compreensão do conteúdo, para que possa resolver os exercícios propostos .

Já no contexto dos participantes estes também estarão sob uma perspectiva construtivista, pois este serão ativo. São estes que vão navegar e refletir sobre o conteúdo no OA.

De acordo com Teodoro e Rocha (2007), afirma que no construtivismo a aprendizagem é especialmente efetiva quando se realiza tendo em vista a partilha com outros.

Sob essa perspectiva o OA contempla esse aspecto por meio da validação que será realizada no *moodle*, o qual disponibiliza ferramentas para troca de informações como chat e fórum.

- **Delimitação do público alvo:** Especificamente OA em questão se destina aos alunos em dependência no primeiro ano do curso de sistemas de informação na disciplina de Lógica Matemática. Essa escolha tem como objetivo possibilitar um novo contato entre os alunos e a conteúdo, já que os alunos em regime de dependência não assistem às aulas, só realizam as provas.

- **Delimitação dos Pré-requisitos:** Para que o aluno possa usufruir das funcionalidades dispostas é essencial que alguns requisitos, para que dessa forma tenha um melhor aproveitamento na sua utilização. Os conhecimentos exigidos para o usuário utilizar o OA são;

- Proposições;
- Conectivos lógicos; e
- Tabelas verdade.

## 4.2. PROJETO

Realizada a primeira fase, neste momento a pesquisa passar para a fase do projeto sendo esta constituída propriamente pelo desenvolvimento dos modelos que darão suporte a implementação, esta fase é constituída pelos seguintes tópicos:

- **Mapa conceitual:** Esse documento foi elaborado a partir dos estudos realizados na fase de análise. A confecção desse diagrama serve como meio de reconhecimento do conteúdo a ser apresentado no OA demarcando os conceitos e estruturando a forma que será apresentado. O mapa conceitual do OA de Lógica Matemática pode ser observado na figura 4.

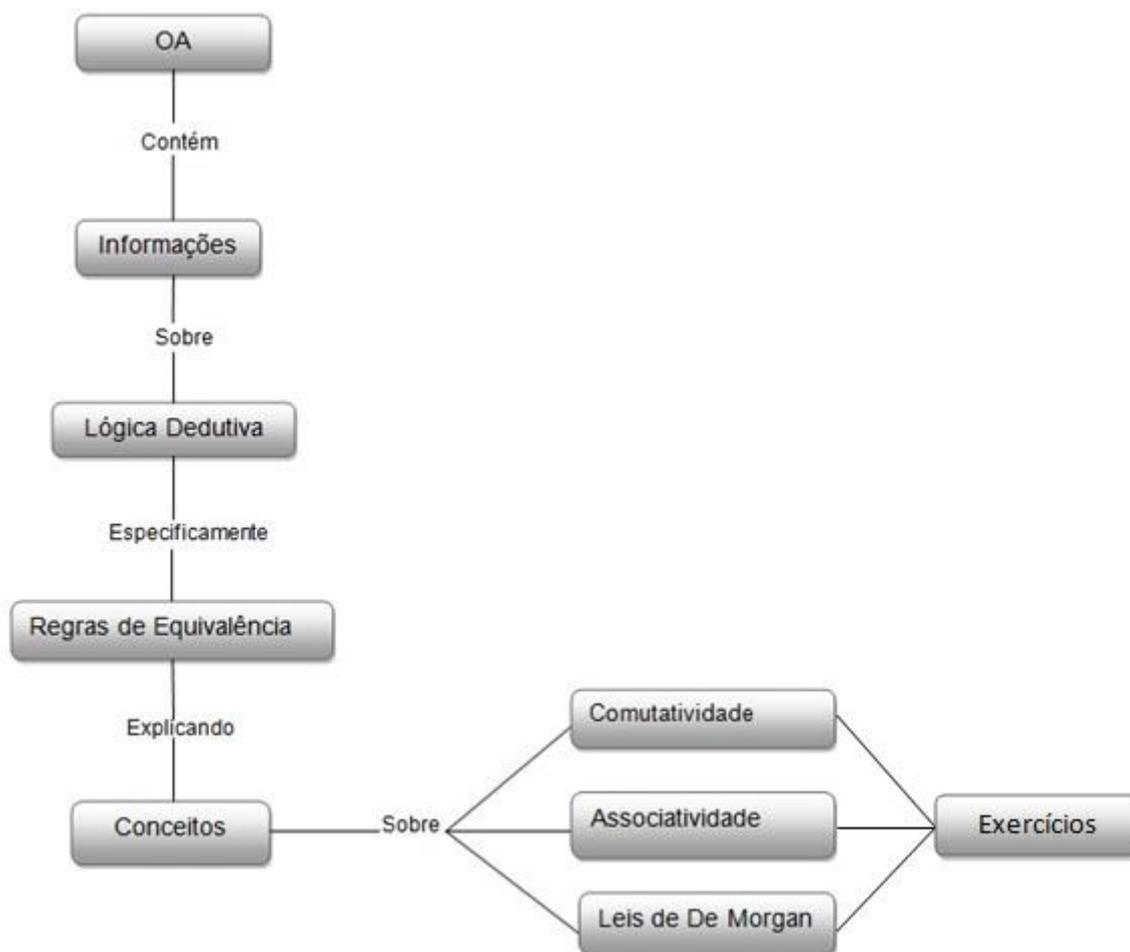


Figura 4: Mapa Conceitual do OA “Regras de Equivalência”.

O mapa conceitual apresentado na figura 4 demarca que o OA contém informações sobre Lógica Dedutiva especificamente regras de equivalência na qual serão exemplificadas relações equivalentes através de tabelas verdade e propondo exercícios que deverão ser realizados para melhor fixação do conteúdo e avaliação do aluno.

- **Mapa navegacional:** Nessa fase foi elaborado um mapa que se destina apresentar a maneira que o usuário pode navegar entre as páginas OA. Como mostra a figura 5.

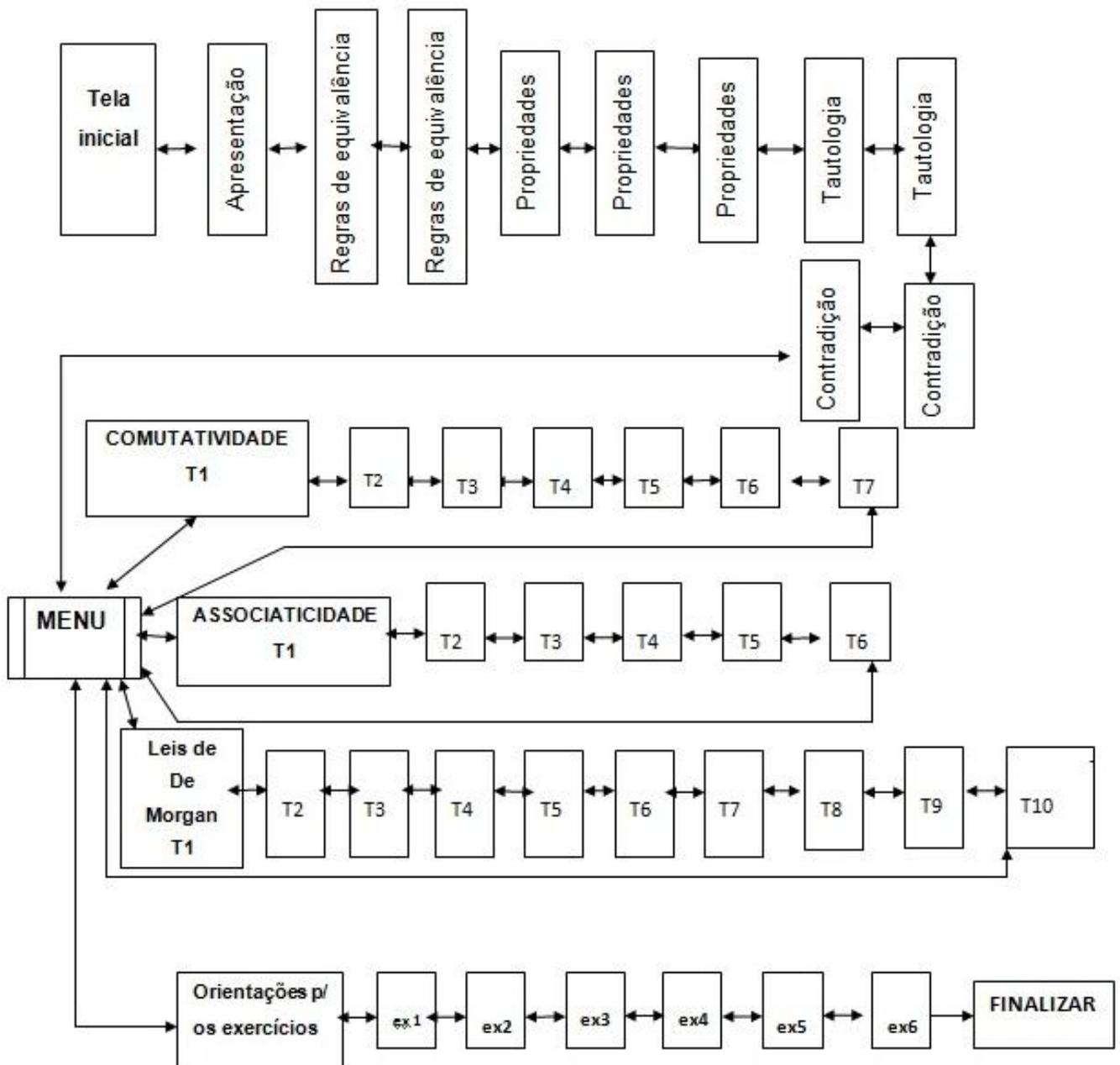


Figura 5: Mapa Navegacional do OA “Regras de Equivalência”.

Na Figura 5, pode ser observado que o OA é dividido em cinco módulos, ao iniciar a navegação o aluno poderá acessar a parte introdutória, que faz referência aos conceitos iniciais de regras de equivalência, até chegar a tela do *menu*. Todas as telas são estruturadas para que o estudante possa avançar ou voltar quando desejar como representa as setas de duplo sentido na figura 5.

No *menu* estão dispostos os quatro módulos restantes, a comutatividade é conceituada da tela “um a sete”, como representada na Figura 5, “T1”, na sétima tela o aluno é direcionado a retornar ao menu para escolher a regra seguinte.

A associatividade, as Leis de De Morgan seguem os mesmos critérios de navegação descrita na unidade da comutatividade. O modulo de exercícios está disposto na última opção do *menu* como mostrado na Figura 5. Ao chegar à última tela a única opção que o aluno terá é finalizar, a qual permitira acompanhar os resultados obtidos na resolução dos exercícios.

- **Storyboard:** Elaboração do layout, orientações e roteiro a ser seguido na implementação no qual serão destacados os principais componentes presente nas telas do OA. Esse documento oferece subsídios para etapa posterior, no sentido em que obtendo esses dados o desenvolvedor terá facilidade na montagem das telas que por sua vez oferecerá maior usabilidade ao usuário.

Os componentes utilizados na tela do OA podem ser observados na figura 6.



**Universidade Estadual do Norte do Paraná**  
Campus Luiz Meneghel

**Storyboard:** Regras de Equivalência  
**Disciplina:** Lógica Matemática  
**Conteúdo:** Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA	PERSONAGEM	CENÁRIO
   	<p>Lógica Matemática</p>	<p>Oi meu nome é Eugênio, estou aqui com objetivo de ensinar relações de equivalência, conteúdo que faz parte da lógica dedutiva.</p> <p>Vamos iniciar com alguns conceitos!</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/11 (Apresentação do personagem com os botões de ajuda, sumário e créditos).

Figura 6: *Storyboard* da tela 2 do OA “Regras de Equivalência”.

### 4.3. IMPLEMENTAÇÃO

A criação das telas que o compõe foi baseada na documentação gerada na fase anterior. Os *storyboards* propõem uma sequencia para os principais tópicos abordados e podem ser visto na integra no apêndice A.

A implementação é realizada com base em critérios destacados anteriormente por Wiley (2009), que consiste em um OA com características de

granularidade e usabilidade, com objetivo de construir um OA adequado ao público-alvo.

Todas as telas seguem um padrão de criação como dimensão e *layout*, para que o projeto como um todo seja visto de forma harmoniosa durante a utilização. A tela inicial como mostra a figura 7, apresenta o conteúdo que será abordado e um hiperlink para que o aluno inicie a navegação.



Figura 7: Tela inicial do OA "Regras de Equivalência".

As demais telas ilustram um ambiente de sala de aula, com o objetivo de apresentar o conteúdo teórico no quadro negro na qual acompanha um personagem que ilustra um professor como mostra a figura 8.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ  
UE  
NP  
CRISTE LIBERUM IUD

## Lógica Matemática

2/11

De acordo com o dicionário Aurélio, equivalência tem a seguinte definição:

*Equivalência lógica: Relação que exprime que duas proposições P e Q são conseqüências uma da outra.*

← X →

Figura 8: Tela Regras de Equivalência.

Na tela apresentada na figura 8 apresenta a explicação de equivalência lógica. Todas as telas até chegar ao *menu* conceitua a introdução a regras de equivalência bem como tautologia e contradição que são exemplificadas utilizando tabelas verdade como mostra a figura 9.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ  
UE  
NP  
CRISTE LIBERUM IUD

## Lógica Matemática

9/11

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim (P \wedge Q)$	$P \vee \sim (P \wedge Q)$
V	V	V	F	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	V	V

*Observe que na última coluna, todas as linhas assumem valores verdadeiros, logo podemos dizer que é uma tautologia.*

Voltar ← X →

Figura 9: Tela que exemplifica tautologia.

Posteriormente a introdução ao conteúdo o objeto concentra-se em explicar algumas das regras de equivalências existente, que estão dispostas em uma tela de *menu* na qual utiliza-se hiperlink para direcionar ao modulo selecionado pelo aluno, como mostra a figura 10.

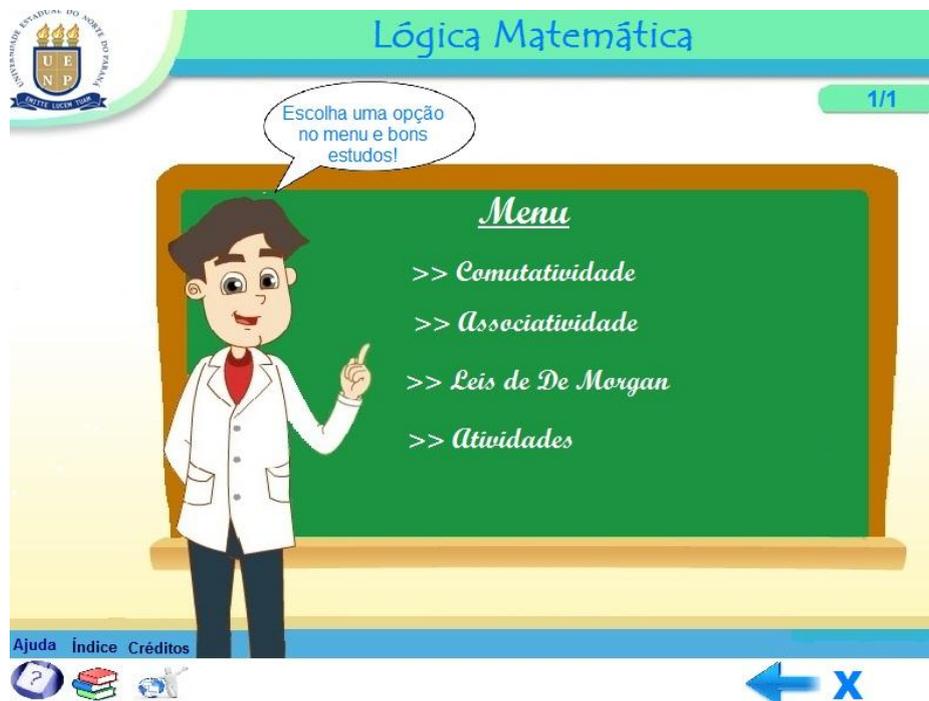
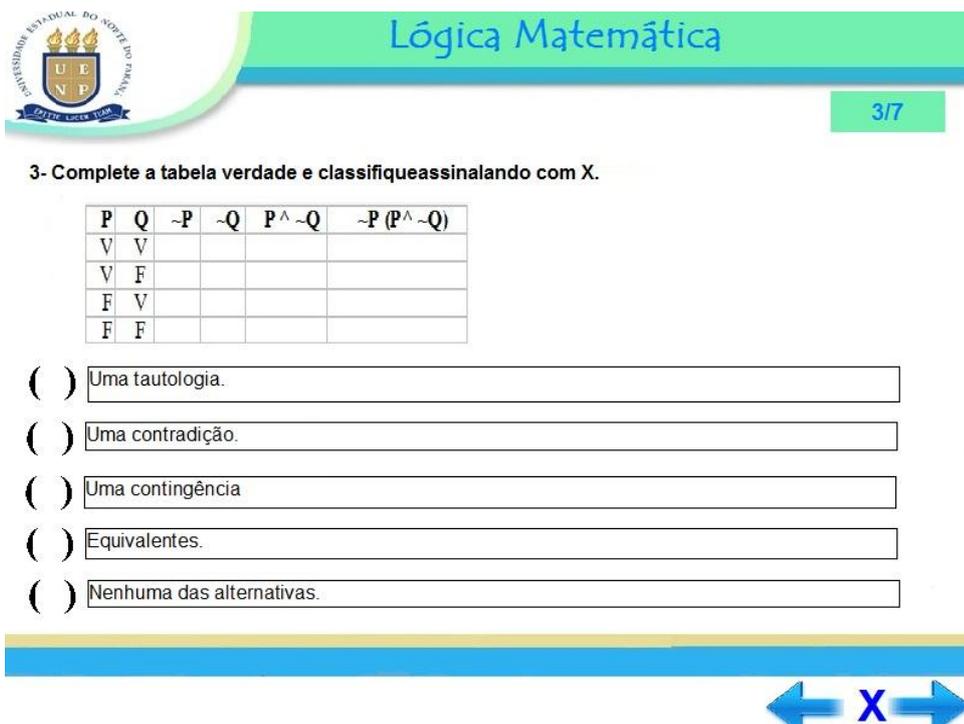


Figura 10: Tela de *Menu*.

Ao escolher a opção no *menu* o aluno pode navegar nos módulos que contem as explicações e exemplificações, no final de cada unidade há um exercício para fixação.

A última opção do *menu* estão dispostos os exercícios referente a explicação de todo conteúdo presente no OA. As atividades são de múltipla escolha, assinalar V ou F e de preencher a tabela verdade como mostra a figura 11.



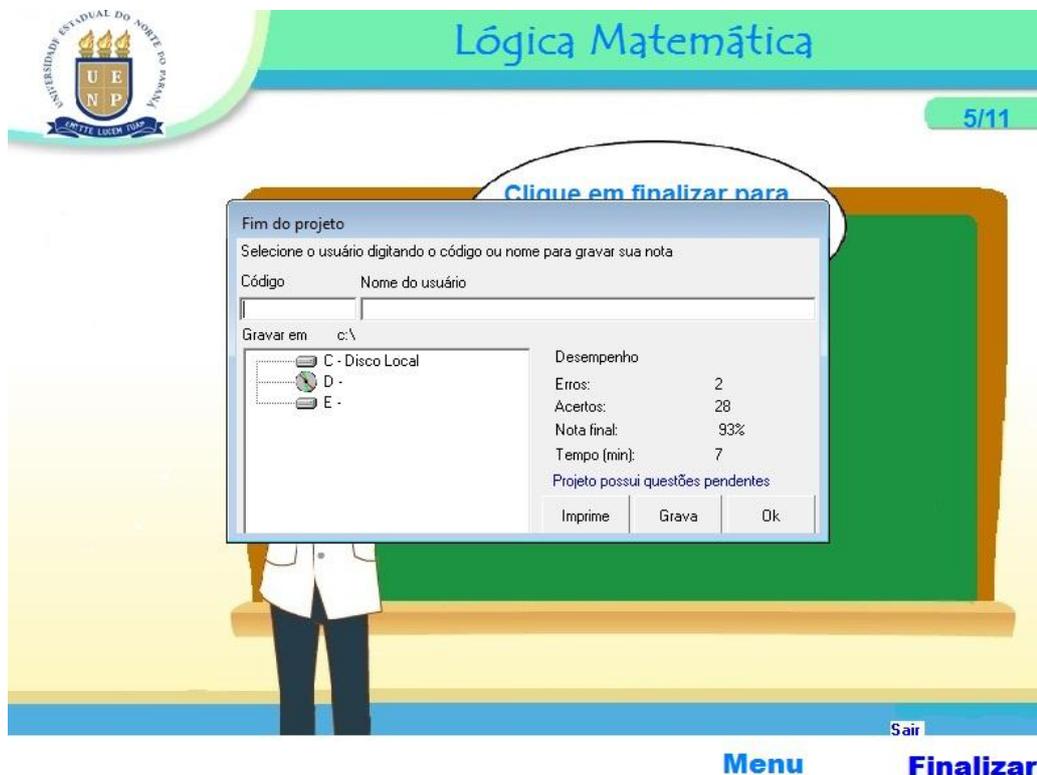
3- Complete a tabela verdade e classifique assinalando com X.

P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge \sim Q$	$\sim P (P \wedge \sim Q)$
V	V				
V	F				
F	V				
F	F				

Uma tautologia.  
 Uma contradição.  
 Uma contingência  
 Equivalentes.  
 Nenhuma das alternativas.

Figura 11: Tela de Exercícios.

Após realizar os exercícios o aluno passa para a última tela do OA, na qual contém duas opções: retornar ao *menu* ou finalizar a navegação. Ao finalizar o aluno pode acompanhar seu desempenho como mostra a figura 12.



Fim do projeto

Selecione o usuário digitando o código ou nome para gravar sua nota

Código:      Nome do usuário

Gravar em: c:\

C - Disco Local  
 D -  
 E -

Desempenho  
 Erros: 2  
 Acertos: 28  
 Nota final: 93%  
 Tempo (min): 7  
 Projeto possui questões pendentes

Imprime    Grava    Ok

Sair

Menu      Finalizar

Figura 12: Tela que mostra a nota do aluno.

De acordo a Figura 12 a tela de finalização permite que aluno visualize os erros, acertos, nota final em porcentagem e o tempo mínimo que o aluno gastou para realizar os exercícios. Caso usuário deixe de resolver alguma questão nessa tela aparecerá um lembrete que o projeto possui questões pendentes. Após análise do resultado o aluno tem a possibilidade de gravar resultado no banco de dados disponível no *Visual Class*.

#### **4.4. VALIDAÇÃO**

A etapa de validação é centrada na avaliação do OA por parte do público alvo. Nessa etapa foram verificadas as conformidades dos requisitos apresentados nas fases anteriores, comparando o produto final com toda documentação gerados para o seu desenvolvimento.

Avaliação: última fase, direcionada aos testes do produto, com o propósito de validar o funcionamento. Verificou-se nessa fase se o OA estaria adequado ao publico alvo, foram analisados se os objetivos estabelecidos estariam sendo cumpridos; como o funcionamento do *menu*, *hiperlinks* e demais funcionalidades estariam adequadas e, por fim se a navegação em diferentes navegadores estariam sendo realizadas de forma satisfatória para o usuário.

- Manual: Nessa fase foi elaborado o manual para auxiliar o usuário na utilização, caso tenha alguma duvida, nesse manual foram abordados aspectos relacionados ao acesso do OA, a navegação, realização dos exercícios referente aos conteúdos conceituados e exemplificados nas unidades de ensino.

## 5. DISCUSSÕES E RESULTADOS OBTIDOS

O OA foi disponibilizado no *moodle* no curso de Lógica Matemática por uma semana, onde os alunos em regime de dependência puderam acessar o conteúdo referente à aula de Regras de Equivalência.

Juntamente com o OA, foram inseridas outras ferramentas que compõe esse ambiente como chat e fórum para que os alunos pudessem interagir esclarecer dúvidas por meio de troca de informações.

Na fase de validação como descrita na metodologia do GIED, os testes são realizados por meio de uma parte do público alvo, os quais poderão contribuir para possíveis melhorias no ambiente do OA. O gráfico 1 mostra a parcela de alunos que utilizou o OA.

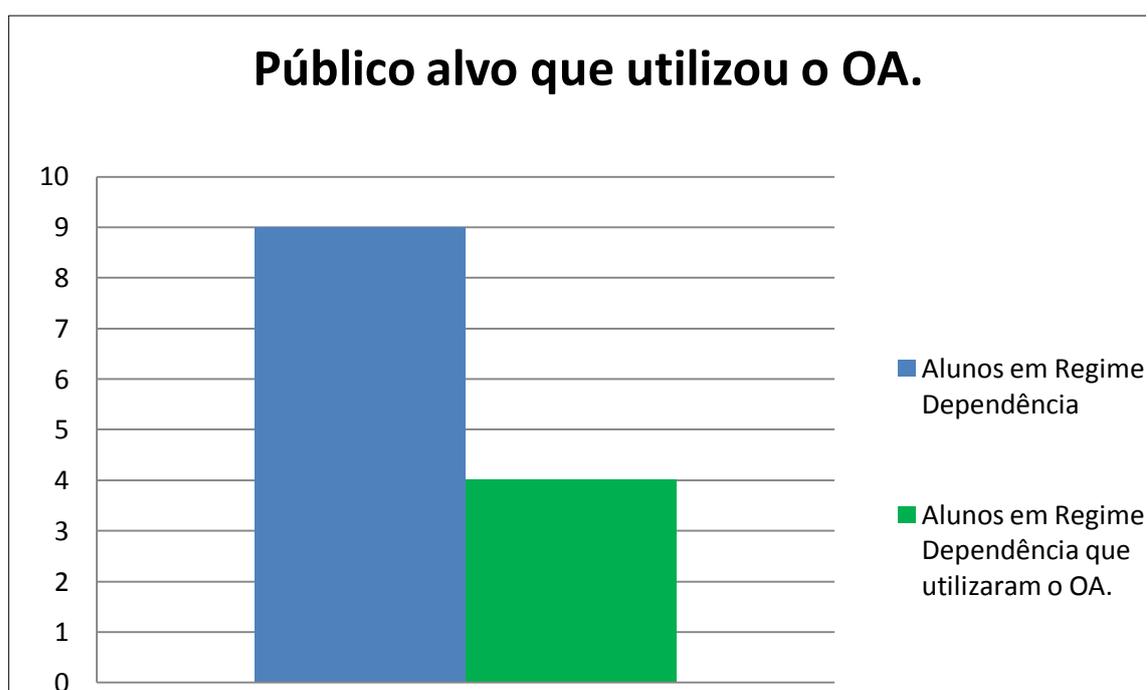


Gráfico 1: Público alvo que participou da validação.

Analisando o Gráfico 1, a cor azul representa o número total de alunos em regime de dependência, a cor verde referencia os alunos que utilizou o AO, nesse sentido a parcela do público alvo é referente a 44,% dos alunos em dependência em Lógica Matemática.

Sob essa perspectiva os alunos que realizarão a tarefa de validação colocaram alguns questionamentos sobre o OA relacionados ao feedback dos exercícios como mostra a Figura 13.

The screenshot shows a forum interface with the following content:

- Navigation:** - CLM > LogMat > Fóruns > Fórum - sobre OA de Regras de Equivalência > Objeto de Aprendizado - Regras de Equivalência
- Filter:** Mostrar respostas começando pela mais antiga
- Post 1:**
  - Objeto de Aprendizado - Regras de Equivalência**
  - por [usuário] quinta, 14 junho 2012, 16:36
  - Deixe um Comentário de Críticas ou Sugestões sobre o Objeto de Aprendizado das [Regras de Equivalência](#).
  - Responder
- Post 2:**
  - Re: Objeto de Aprendizado - Regras de Equivalência**
  - por Aluno 1 sexta, 15 junho 2012, 01:14
  - Ficou muito bem bolado, mais eu acho errado uma coisa, verdadeiro ou f, tinha que ver os que ta certo ou errado, separadamente, e não o conjunto
  - Mostrar principal | Responder
- Post 3:**
  - Re: Objeto de Aprendizado - Regras de Equivalência**
  - por Aluno 2 sexta, 15 junho 2012, 15:47
  - Achei que está muito bom, pois logo no começo explica certinho como funciona a cada frase que aparecer a as perguntas e respostas muito bem elaboradas para que possamos responder com precisão.
  - Mostrar principal | Responder

Figura 13: Fórum do OA “Regras de Equivalência”

Na Figura 13 é mostrado que o “aluno 1” questionou os exercícios que consiste em marcar verdadeiro e falso, sendo especificamente o exercício “seis e sete” AO, que podem ser acompanhado no Apêndice B, que se refere ao manual do usuário.

Nesses exercícios o aluno é avaliado por alternativa correta, e não pelo conjunto que compõe o exercício. Isso ocorre da seguinte forma, como no exercício seis (6), é composto por quatro alternativas se o aluno obtiver dois acertos terá 50% da nota.

Em relação ao questionamento do “aluno1”, o feedback do exercício não revela quais estão certos ou errados, mas no entanto o usuário tem duas chances em cada exercício, caso ele acerte na primeira o OA mostra feedback com mensagem de “Parabéns”, caso contrario poderá realizar o exercício novamente porem se alguma das alternativas permanecer incorreta o OA mostra mensagem de “tentativas esgotadas”, porem a quantidade que o aluno acertou é armazenado e somado a nota final.

Nesse caso não considero viável configurar a questão para que ao realizá-la, o OA mostre quais são os acertos e erros, pois na segunda alternativa terá a

resposta certa oferecida pelo próprio exercício, dessa forma não estimularia o aluno a pensar questionar resolver o exercício.

O questionamento do “aluno 3”, reflete aspectos positivos em relação ao conteúdo do OA, como mostra a figura 14.

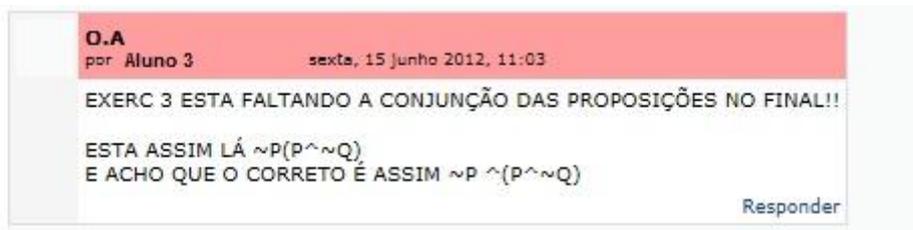


Figura 14: Fórum do OA “Regras de Equivalência”

Como mostrado na figura 14, a colocação do usuário evidencia uma falha quanto à falta de um conectivo lógico, nesse sentido considero válido, pois oferece a chance de fazer a correção para que o OA tenha qualidade. Pois é esse o verdadeiramente objetivo dessa fase como descreve a metodologia do GIED.

O desempenho do aluno está relacionada a realização das atividades no final de cada módulo e a completa execução de todos os exercícios. Posteriormente completar essa etapa o aluno tem a opção de finalizar a navegação e acompanhar seu resultado obtendo a nota final.

Considerando que a média estabelecida pela universidade seja sete (7,0), pode se afirmar que 50% dos estudantes que utilizou o OA obtiveram nota superior a média como mostra o Gráfico 2.

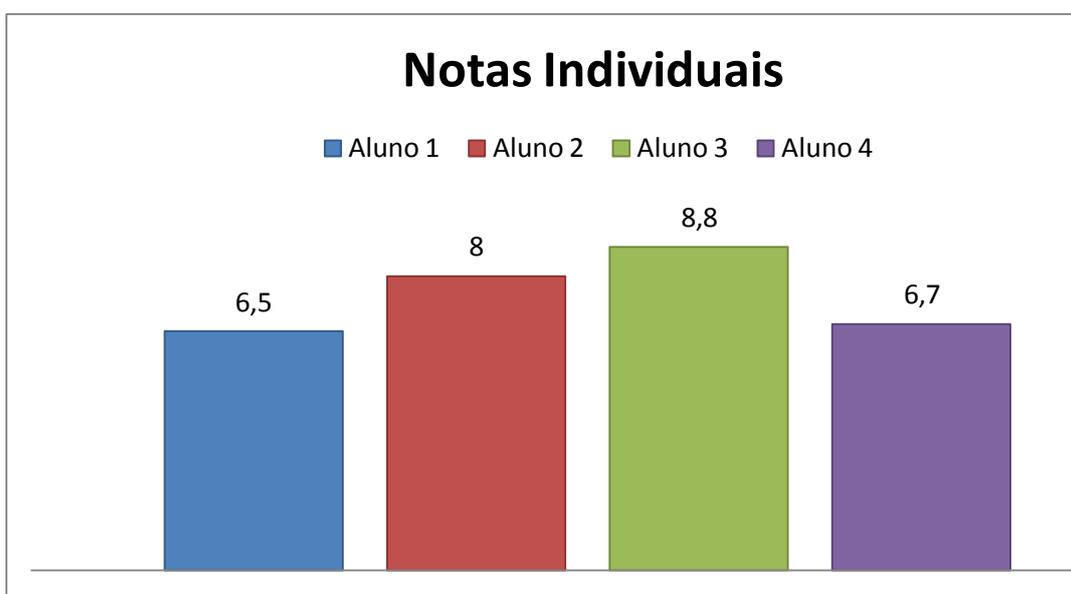


Gráfico 2: Nota individual dos alunos do moodle

No Gráfico 2 é mostrada a nota individual dos alunos, bem como a média geral. Os alunos “um e quatro”, não alcançarão a média, mas, no entanto esteve próxima a nota sete (7,0). Os alunos “dois e três”, obtiveram nota superior a média que pode ser considerado que os conceitos apresentados surtiram efeitos positivos na aprendizagem.

A nota geral dos alunos, que é considerado parte público alvo os quais foram estabelecidos na proposta de trabalho, foi igual a 7,5 que demonstra que os objetivos estabelecidos foram alcançados e o projeto conclui a última etapa de validação, sendo a última estabelecida na metodologia utilizada.

## 6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesse trabalho conclui-se que o uso da metodologia do GIED bem como o software de autoria oferecerão subsídios suficientes para construção do OA “Regras de Equivalência” com enfoque na aprendizagem construtivista.

Nesse ambiente de aprendizagem o aluno é considerado ativo, o qual interage com a ferramenta para compreender conceitos exemplificados. Sob essa perspectiva entende-se que as características de análise para elaborar o projeto de OA são estabelecidas pela abordagem educacional utilizada.

Posteriormente a construção do AO os alunos realizaram a validação por meio do moodle utilizando as ferramentas disponíveis. No fórum os alunos deram suas opiniões em relação ao projeto sendo ativo como compreende a abordagem utilizada, as quais foram positivas e contribuíram para melhorias do OA e formulação do manual do usuário.

Considerando a proposta de trabalho, pesquisa e desenvolvimento do AO ressalta-se que os objetivos estabelecidos foram alcançados, pois foram realizadas todas as etapas que contemplam a metodologia, chegando à validação por meio do público alvo, os quais aprovarão a ferramenta e obtiveram nota que podem ser consideradas positivas em relação à navegação e realização das atividades estabelecidas.

A contribuição do aluno na fase de validação é de extrema necessidade no sentido em que o mesmo é considerado o foco da aprendizagem, por meio das considerações feitas há a possibilidade de aprimoramento do OA estabelecendo que a ferramenta de ensino deve estar dentro dos padrões pedagógicos para auxiliar o professor, possibilitando que o aluno tenha um ensino dinâmico, interativo estabelecidos pelo contexto da informática na educação.

## 7. TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se que as pesquisas realizadas para esse trabalho sejam continuadas e aprimoradas, formando possíveis linhas de estudos que tenha os seguintes objetivos:

- Montar um estudo comparativo entre alunos que utilizaram o OA no moodle, com os alunos que seguiram a abordagem tradicional em sala de aula.
- Montar um manual para o usuário mais generalizado para que o OA possa ser reutilizado em outras propostas de aprendizagem.
- Montar um manual para o professor, propondo trabalhar com AO em laboratórios de informática utilizando-o como ferramenta complementar aos conteúdos ensinados em sala de aula.

## 8. REFERÊNCIAS

ABAR, Celina. **Lógica Matemática**. Pontifca Universidade Católica de São Paulo, Centro das Ciências Exatas e Tecnologia. 2008. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/~logica/>. Acesso em: 10 jan.2012

AUDINO, D. F.; OLIVEIRA, F. **Relato da Experiência de Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem: O Efeito da Ação Humana nos Solos**. In: Crise, praxis e autonomia: espaço de resistência e de esperanças Espaços de Diálogos e Práticas, 2010, Porto Alegre. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre: AGB, 2010, p. 1-11. Acesso em 10 jan.2012

BARCAROLO, Leandra Bolzane. **A informática na aquisição do conhecimento da matemática: o papel da psicopedagogia**. 2007 47 f. Trabalho (Especialização em Educação e Psicopedagogia) – Pontifca Universidade Católica de Campinas., PUC, Campinas, 2007. Disponível em: <<http://200.18.252.57/services/monografias/Leandra%20Bolzane%20Barcarolo.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2011.

BERNARDI, G. CORDENONSI, A.Z. SCOLARI, A.T. **O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem**. 2009. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4eGiliane.pdf>. Acesso em: 15 set. 2011.

BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z; SCOLARI, A. T. **Objetos de Aprendizagem como apoio ao Desenvolvimento do Raciocínio Lógico**. In: IX Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2008, Caracas - Venezuela. Anais do IX Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2008. p. 01-05. Disponível em: <<http://www-usr.inf.ufsm.br/~andrezc/publicacoes/ribie.2008.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2011.

CHAGAS, Elza Marisa Paiva de Figueiredo. **APRESENTANDO ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS DO DESENVOLVIMENTO DA LÓGICA CLÁSSICA, CIÊNCIA DAS IDÉIAS E DOS PROCESSOS DA MENTE**. Tese de mestrado, Universidade Presidente Antônio Carlos, Minas Gerais 2005. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/millenium29/18.pdf>

DARLAN, Diego. **Conceito básico sobre Lógica**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009. Disponível em: <[http://www.oficinadanet.com.br/artigo/2066/conceito\\_basico\\_sobre\\_logica](http://www.oficinadanet.com.br/artigo/2066/conceito_basico_sobre_logica)>. Acesso em 10. jun. 2012.

FILHO, João Rufino de Freitas. **Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica**. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Garanhuns, Pernambuco, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347181.pdf>. Acesso em: 07 jun.2012

GLUZ, João Carlos. **Apostila da Disciplina de Lógica para Computação**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Guaíba, 2003. Disponível em:

<http://www.gritee.com/participantes/jcgluz/notas-de-aula/apostila-log-comp-uergs.pdf>

Acesso em: 13 mai.2012

**HERCULIANI, C.E. Desenvolvimento de um software de autoria para alunos deficientes não-falantes nas atividades de contos e recontos de histórias.**

Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia e Ciências - Marília/SP. 2007.

Disponível em: [http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/herculiani\\_ce\\_ms\\_mar.pdf](http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/herculiani_ce_ms_mar.pdf). Acesso em: 23 out. 2011.

**IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC).** Final 1484.12.1-2002 LOM Draft Standard. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12>.

Acesso em: 09 ago.2011.

**IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC).** Learning Objects Metadata (LOM) (2000).

Disponível em:<<http://www.ieeeeltsc.org>>. Acesso em: 09 ago.

**LUCENA, S.V. S; DIAS,C.C.L; KEMCZINSKI, A; HOUNSELL, M.S. Metodologias de desenvolvimento para construção de objeto de aprendizagem.** Universidade do Estado de Santa Catarina ( UDESC) 2009.

Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/37009831/Metodologias-de-Desenvolvimento-para-a-Construcao-de-Objetos-de-Aprendizagem>>.

Acesso em: 09 out. 2011.

**MACHADO, Nilson José; CUNHA, Marisa Ortegosa. Lógica e linguagem cotidiana – verdade, coerência, comunicação, argumentação.** Belo Horizonte: Editora Autentica, 2005.

**MOREIRA, Marcos Antônio. MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.**Instituto de Física – UFRGS 2007.Porto Alegre – RS. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>.

**NASCIMENTO, Flávio. Raciocínio Lógico-Quantitativo.** Faculdades Toledo de Araçatuba SP, 2002. Disponível em:

<http://www.portalprudente.com.br/apostilas/Agente%20e%20Escriv%20E3o%20-%20Pol%20EDcia%20Federal%202004/RACIOCINIO%20LOGICO.pdf>.

**NAKAMURA, Rodolfo.** Moodle: como criar um curso usando a plataforma de Ensino à Distância. São Paulo: Farol do Forte, 2008. Disponível em: <http://cead.unifal-mg.edu.br/download/livromoodle.pdf>. Acesso em: 13 mai.2012.

**OLIVEIRA, J.C.; ROSA, H.V. Utilização da Tecnologia da Informação para Apoio as Atividades Docentes em Escolas Públicas na Cidade de Santo Amaro (BA).** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). 2010. Disponível em:

<http://www2.santoamaro.ifba.edu.br/site/images/files/TCC-20Jessica%20Chagas.pdf>. Acesso em: 21 set. 2011.

OLIVEIRA, K. A.; AMARAL, M. A.; BARTHOLO, V. F. **Uma experiência para definição de storyboard em metodologias de desenvolvimento colaborativo de objeto de aprendizagem.** Revista Ciência e Cognição, Rio de Janeiro, v 15, n. 1. abril de 2010.

Disponível

em: <<http://www.cienciaecognicao.org/revista/index.php/cec/Article/279>>.

Acessado em: 24 out.2011.

PESSOA, M.C.; BENITTI, F.B.V. **Proposta de um Processo para Produção de Objeto de Aprendizagem.** Laboratório de Soluções em Software. 2008.

Disponível

em:

<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/hifen/article/view/4596/3483>>.

Acesso em: 21 set. 2011.

PEREIRA, Silvio do Lago. **Lógica Proposicional.** Centro de ciências exatas. Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em:

<http://www.ime.usp.br/~slago/IA-logicaProposicional.pdf>

REIS, R.M.V. **Software de Autoria: Possibilidade e limites de interação e multimídiação como concepção pedagógica.** Monografia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza Ceará 2003. Disponível em: 27 out. 2011.

< [http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/monografias/monografia\\_roselene.pdf](http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/monografias/monografia_roselene.pdf)

>. Acessado em: 15 out. 2011.

REZENDE, Flávia. **As novas tecnologias na pratica pedagógica sob perspectiva construtivista.** Núcleo de Tecnologia educacional para a Saúde, UFRJ. Ensaio de Pesquisa em Educação em Ciências, Vol 0 2 / Número 01, Março 2002. Disponível

em:

<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/13/45>. Acesso

em: 13 mai.2012

SÁ, C. S.; MACHADO, E. C. 2004. **O computador como agente transformador da**

**educação e o papel do objeto de aprendizagem.** Disponível em:

<<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>>. Acesso em 21 set. 2011.

SANCHIS, Isabelle de Paiva; MAHFOUD, Miguel. **Construtivismo: desdobramentos teóricos e no campo da educação.** Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.4, mai. 2010. Disponível em:

<http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 13 mai.2012

SILVA, P. L. L. **Um processo para seleção de metodologias de desenvolvimento de software.** Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciência da Computação

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2003. Disponível em:

<http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20030904151223.pdf>. Acesso em: 19 set.

2011.

**SILVA, Cacilda Buarque. As Possibilidades Pedagógicas do Moodle: Uma Experiência com conteúdos Curriculares de História.** Universidade federal de Alagoas, 2010. Disponível em: <http://dmd2.webfactional.com/media/anais/AS-POSSIBILIDADES-PEDAGOGICAS-DO-MOODLE---UMA-EXPERIENCIA-COM-CONTEUDOS-CURRICULARES-DE-HISTORIA-.pdf>. Acesso em: 13 mai.2012

SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Estera Musgkat. **Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Universidade Federal de Santa Catarina. 3 ed. Florianópolis, 2001.

SILVA, R.P; SILVA, T.L.K; TEIXEIRA, F.G. **HyperCALGD on line – Projeto e Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem para Geometria Descritiva.** Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006. Disponível em: [http://www.dee.ufma.br/~fsouza/anais/arquivos/1\\_222\\_209.pdf](http://www.dee.ufma.br/~fsouza/anais/arquivos/1_222_209.pdf). Acesso 14 set. 2011.

SILVA,T.G. **Desenvolvimento de um Objeto de aprendizagem para o Ensino de Regra de Três.** 2009. X Salão de Iniciação Científica – PUCRS. Disponível em: [http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaolC/Ciencias\\_Exactas\\_e\\_da\\_Terra/Ciencia\\_da\\_Computacao/71463-TARCILA\\_GESTEIRA\\_DA\\_SILVA.pdf](http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaolC/Ciencias_Exactas_e_da_Terra/Ciencia_da_Computacao/71463-TARCILA_GESTEIRA_DA_SILVA.pdf). Acesso em: 14 set. 2011.

SOUZA, Adriana. **Objetos de aprendizagem RIVED.** Universidade da Bahia, Vitória da Conquista. 2006. Disponível em: [www.lapef.fe.usp.br/rived/.../objetosdeaprendizagemAdrianaSousa/](http://www.lapef.fe.usp.br/rived/.../objetosdeaprendizagemAdrianaSousa/)

SOUZA, Renato Rocha. **Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação.** Revista Eletrônica Liinc, v.2, n.1, março 2006, p.40-52. <http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/view/203/118>. Acesso em: 13 mai.2012

TATIZANA, Celso. **Visual Class FX, Multimídia - Software para Criação.** 2006. Disponível em: [http://www.classinformatica.com.br/documentos/livro\\_1.pdf](http://www.classinformatica.com.br/documentos/livro_1.pdf). Acesso em: 02 set. 2011.

TAROUCO,L.M,R. **Objeto de Aprendizagem para M Learning.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, 2004. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf). Acesso em: 02 set. 2011.

TAROUCO, L.M. R; FABRE, M.J..M; TAMUSIUNAS, F.R. **Reusabilidade de Objetos Educacionais.** In: RENOTE (Revista Eletrônica de Novas Tecnologias na Educação). Porto Alegre: s.ed. v.1, n.1. Fev 2003. Disponível em:

<[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie\\_reusabilidade.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2011.

TEODORO, George L. M; ROCHA, Leonardo C. D. **Moodle – Manual do Professor**. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Disponível em: [http://mambo.grude.ufmg.br/paginas/caed/index.php?option=com\\_remository&Itemid=33&func=fileinfo&id=6](http://mambo.grude.ufmg.br/paginas/caed/index.php?option=com_remository&Itemid=33&func=fileinfo&id=6)). Acesso em 09.06.2012.

VALENTE, J.A. (2002). **O Uso Inteligente do Computador na Educação**. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txt/usoint.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2011.

VENANCIO, Silas. **A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NA IDENTIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM UMA ATIVIDADE DE. MODELAGEM MATEMÁTICA**. – SEED – PR. 2008. Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/1224\\_932.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/1224_932.pdf)

WILEY,D.A. **connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. Utah University. Digital learning Environments Research Group. 2009. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

ZACHARIAS, V. L. C. **Centro de Referência Educacional**. 2008. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.pro.br/sofedu.html>>. Acesso em: 02 set. 2011.

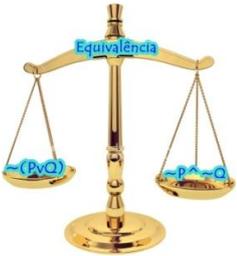
## APÉNDICE A

## STORYBOARDS DO AO DE REGRAS DE EQUIVALÊNCIA



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Lógica Matemática	Início	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela inicial



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Sumario	<p><b>INTRODUÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regras de Equivalência</li> <li>- Tautologia</li> <li>- Contradição</li> </ul> <p><b>MENU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comutatividade conceitos exercícios</li> <li>- Associatividade conceitos exercícios</li> <li>- Leis de De Morgan conceitos exercícios</li> <li>- Atividades Propostas</li> </ul>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela do Sumario.



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Ajuda	FALA: Clique nas imagens para visualizar as funcionalidades.		

OBSERVAÇÃO: Tela de Ajuda



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Créditos	<p>TEXTO: UENP- Universidade Estadual do Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel</p> <p><b>Trabalho de Conclusão de Curso</b></p> <p>Tema: Construção de um Objeto de Aprendizagem que auxilie no ensino de Lógica Matemática</p> <p>Desenvolvido pela discente Elicrêia Augusta de Lima sob orientação do professor Christian James de Castro Bussmann</p> <p>Curso: Sistemas de Informação</p> <p><b>Bandeirantes - 2012</b></p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela de Créditos.



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA	PERSONAGEM	CENÁRIO
   	Lógica Matemática	<p>Oi meu nome é Eugênio, estou aqui com objetivo de ensinar relações de equivalência, conteúdo que faz parte da lógica dedutiva.</p> <p>Vamos iniciar com alguns conceitos!</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/11 (Apresentação do personagem com os botões de ajuda, sumário e créditos).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Regras de Equivalência	<p><b>FALA:</b> De acordo dicionário Aurélio equivalência tem a seguinte definição:</p> <p><b>TEXTO:</b> Equivalência lógica: Relação que exprime que duas proposições P e Q são conseqüências uma da outra.</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 2/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Regras de Equivalência	<p><b>TEXTO:</b> Então podemos dizer que:</p> <p>Uma proposição (P) é logicamente equivalente ou apenas equivalente a uma proposição (Q), se as tabelas verdade destas duas proposições são idênticas.</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 3/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Regras de Equivalência	<p><b>FALA:</b> Vamos exemplificar utilizando proposições e tabelas verdade.</p> <p><b>TEXTO:</b> Uma proposição composta é uma expressão formada por variáveis proposicionais e operadores lógicos. No entanto as equivalências podem utilizar a conjunção e disjunção.</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 4/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Propriedades	<p><b>FALA:</b> Propriedades que devem ser satisfeitas para que as proposições estabeleçam relações de equivalência:</p> <p><b>TEXTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexiva: <math>P \Leftrightarrow Q</math>;</li> <li>- Simétrica: Se <math>P \Leftrightarrow Q</math>, então <math>Q \Leftrightarrow P</math>; e</li> <li>- Transitiva: Se <math>P \Leftrightarrow Q</math>, e <math>Q \Leftrightarrow R</math> então <math>P \Leftrightarrow R</math>.</li> </ul>		

OBSERVAÇÃO: Tela 5/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Propriedades	<p><b>TEXTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda tautologia é equivalente a outra tautologia;</li> <li>- Toda contradição é equivalente a outra contradição;</li> </ul>		

OBSERVAÇÃO: Tela 6/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Propriedades	<b>FALA:</b> Vamos entender o que é tautologia e contradição.		

OBSERVAÇÃO: Tela 7/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Tautologia	<b>TEXTO:</b> Uma expressão lógica que seja sempre verdadeira (quaisquer que sejam os valores lógicos das propriedades que a compõe) é chamada de tautologia:  Veja o exemplo:		

OBSERVAÇÃO: Tela 8/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																									
Sem figuras	Tautologia	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\neg(P \wedge Q)</math></th> <th><math>P \vee \neg(P \wedge Q)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$\neg(P \wedge Q)$	$P \vee \neg(P \wedge Q)$	V	V	V	F	V	V	F	F	V	V	F	V	F	V	V	F	F	F	V	V		
		P	Q	$P \wedge Q$	$\neg(P \wedge Q)$	$P \vee \neg(P \wedge Q)$																							
		V	V	V	F	V																							
		V	F	F	V	V																							
		F	V	F	V	V																							
		F	F	F	V	V																							
Observe que na última coluna, todas as linhas assumem valores verdadeiros, logo podemos dizer que é uma tautologia.																													

OBSERVAÇÃO: Tela 9/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Contradição	<p><b>TEXTO:</b> É uma expressão lógica que seja sempre falsa.</p> <p>Vamos verificar através do exemplo a seguir:</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 10/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																														
Sem figuras	Contradição	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>P \wedge \sim Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>TEXTO:</b> Observe que na última coluna, todas as linhas assumem valores falsos, logo podemos dizer que é uma contradição.</p>	P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge \sim Q$	$\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)$	V	V	F	F	F	F	V	F	F	V	V	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F		
P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge \sim Q$	$\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)$																													
V	V	F	F	F	F																													
V	F	F	V	V	F																													
F	V	V	F	F	F																													
F	F	V	V	F	F																													

OBSERVAÇÃO: Tela 11/11 – Introdução (Regras de Equivalência).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Menu	<p><b>FALA:</b> Escolha uma opção no menu e bons estudos!</p> <p><b>TEXTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Comutatividade</li> <li>&gt;&gt; Associatividade</li> <li>&gt;&gt; Leis de De Morgan</li> <li>&gt;&gt; Atividades.</li> </ul>		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/1 – Menu.



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Comutatividade	<p><b>FALA:</b> A comutatividade é uma Regra de Equivalência.</p> <p>Vamos exemplificar utilizando tabela verdade.</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Comutatividade	<p><b>TEXTO:</b></p> $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ <p><math>P \wedge Q</math> Corresponde a proposição P</p> <p><math>Q \wedge P</math> Corresponde a proposição Q</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 2/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO															
	Comutatividade (Conjunção).	<p><b>TEXTO:</b></p> <p>Passo1: Realizar a conjunção da preposição P com a preposição Q.</p> $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ <table border="1" data-bbox="596 683 876 857"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	V	V	V	V	F	F	F	V	F	F	F	F		
P	Q	$P \wedge Q$																	
V	V	V																	
V	F	F																	
F	V	F																	
F	F	F																	

OBSERVAÇÃO: Tela 3/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO															
Sem figuras	Comutatividade (Conjunção).	<p><b>TEXTO:</b></p> <p>Passo 2: Realizar a conjunção da proposição Q com a proposição P.</p> $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ <table border="1" data-bbox="600 1554 882 1729"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>Q \wedge P</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$Q \wedge P$	V	V	V	V	F	F	F	V	F	F	F	F		
P	Q	$Q \wedge P$																	
V	V	V																	
V	F	F																	
F	V	F																	
F	F	F																	

OBSERVAÇÃO: Tela 4/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																									
Sem figuras	Comutatividade (Conjunção).	<p><b>TEXTO:</b> Passo 3: Perceba que neste caso as colunas das proposições <math>P \wedge Q</math> e <math>Q \wedge P</math> são idênticas, logo são Equivalentes, a coluna da bi condicional tem Sempre valores verdadeiros, portanto a bi condicional é considerada tautológica.</p> $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>Q \wedge P</math></th> <th><math>P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$Q \wedge P$	$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$	V	V	V	V	V	V	F	F	F	V	F	V	F	F	V	F	F	F	F	V		
P	Q	$P \wedge Q$	$Q \wedge P$	$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$																									
V	V	V	V	V																									
V	F	F	F	V																									
F	V	F	F	V																									
F	F	F	F	V																									

OBSERVAÇÃO: Tela 5/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																									
	Comutatividade (Disjunção).	<p><b>FALA:</b> Complete a tabela verdade mostrando a disjunção da comutatividade.</p> $P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \vee Q</math></th> <th><math>Q \vee P</math></th> <th><math>P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \vee Q$	$Q \vee P$	$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$	V	V				V	F				F	V				F	F					
P	Q	$P \vee Q$	$Q \vee P$	$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$																									
V	V																												
V	F																												
F	V																												
F	F																												

OBSERVAÇÃO: Tela 6/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Sem título	<b>FALA:</b> Retorne ao menu e escolha outra opção, é de extrema importância que realize as atividades propostas que se encontra na última opção do menu. Boa Sorte!		

OBSERVAÇÃO: Tela 6/7 (comutatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Sem título	<b>FALA:</b> Vamos estudar mais uma regra de equivalência, Associatividade.		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Associatividade	<p><b>TEXTO:</b> Essa regra é composta por três proposições exemplificadas pelas letras P, Q e R e utiliza-se os conectivos de disjunção e conjunção.</p> <p><math>(P \vee Q) \vee R \leftrightarrow P \vee (Q \vee R)</math> - disjunção</p> <p><math>(P \wedge Q) \wedge R \leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)</math> - conjunção</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 2/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																																																																								
	Associatividade (Disjunção)	<p><b>FALA:</b> Vamos exemplificar a expressão composta pela disjunção.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th>R</th> <th><math>P \vee Q</math></th> <th><math>Q \vee R</math></th> <th><math>(P \vee Q) \vee R</math></th> <th><math>P \vee (Q \vee R)</math></th> <th><math>(P \vee Q) \vee R \leftrightarrow P \vee (Q \vee R)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>F</td><td>F</td><td>V</td><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>F</td><td>V</td><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>F</td><td>F</td><td>V</td><td>F</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>V</td></tr> </tbody> </table> <p><b>TEXTO:</b> Note que as colunas 6 e 7 são idênticas, logo são equivalentes, e o resultado da bi condicional é uma tautologia.</p>	P	Q	R	$P \vee Q$	$Q \vee R$	$(P \vee Q) \vee R$	$P \vee (Q \vee R)$	$(P \vee Q) \vee R \leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	V	V	V	V	V	V	F	V	V	V	V	V	V	V	F	F	V	F	V	V	V	F	V	V	V	V	V	V	V	F	V	F	V	V	V	V	V	F	F	V	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V		
P	Q	R	$P \vee Q$	$Q \vee R$	$(P \vee Q) \vee R$	$P \vee (Q \vee R)$	$(P \vee Q) \vee R \leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$																																																																					
V	V	V	V	V	V	V	V																																																																					
V	V	F	V	V	V	V	V																																																																					
V	F	V	V	V	V	V	V																																																																					
V	F	F	V	F	V	V	V																																																																					
F	V	V	V	V	V	V	V																																																																					
F	V	F	V	V	V	V	V																																																																					
F	F	V	F	V	V	V	V																																																																					
F	F	F	F	F	F	F	V																																																																					

OBSERVAÇÃO: Tela 3/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Associatividade (Conjunção).	<p><b>FALA:</b> Agora faça em seu caderno a outra regra da associatividade utilizando o conectivo de conjunção para melhor entendimento e fixação.</p> <p><b>TEXTO:</b></p> $(P \wedge Q) \wedge R \Leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)$		

OBSERVAÇÃO: Tela 4/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																				
	Associatividade (Disjunção).	<p><b>FALA:</b> Se você chegou ao seguinte resultado muito bem, você acertou!</p> <p><b>TEXTO:</b></p> $(P \wedge Q) \wedge R \Leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)$ <table border="1" data-bbox="580 1473 877 1753"> <thead> <tr> <th><math>P \vee (Q \vee R)</math></th> <th><math>(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>F</td><td>V</td></tr> </tbody> </table> <p>As duas colunas obtêm os mesmos valores em todas as linha, então dessa forma estabelecem a relações equivalentes.</p>	$P \vee (Q \vee R)$	$(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	V		
$P \vee (Q \vee R)$	$(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
V	V																							
F	V																							

OBSERVAÇÃO: Tela 5/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Sem título	<p><b>FALA:</b> Retorne ao menu e escolha outra regra de equivalência, é de extrema importância que realize as atividades propostas que se encontra na última opção do menu.</p> <p>Boa Sorte!</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 6/6 (associatividade).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
	Sem título	<p><b>FALA:</b> As Leis de De Morgan é composta por uma regra dupla utilizando a disjunção e conjunção, ambas estabelecem relações de equivalência. Vamos entender melhor!</p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 1/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO
Sem figuras	Leis de De Morgan	<p><b>TEXTO:</b> As Leis de De Morgan fazem parte da lógica formal relacionando pares de duplo operadores lógicos em uma maneira sistemática expressada nos termos de negação.</p> <p>Veja:</p> <p>Disjunção: <math>\sim(P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q</math>            Conjunção: <math>\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q</math></p>		

OBSERVAÇÃO: Tela 2/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO															
	Leis de De Morgan	<p><b>FALA:</b> vamos exemplificar utilizando tabela verdade.</p> <p><b>TEXTO:</b> Acompanhe a demonstração por etapas.</p> <p>Passo 1: Realizar a conjunção de P e Q.</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	V	V	F	V	F	V	F	V	V	F	F	V		
P	Q	$P \wedge Q$																	
V	V	F																	
V	F	V																	
F	V	V																	
F	F	V																	

OBSERVAÇÃO: Tela 3/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO										
Sem figuras	Leis de De Morgan	<p><b>TEXTO:</b> Passo 2: Consiste em negar o resultado obtido no passo 1.</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	F	V	V	F	V	F	V	F		
$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$													
F	V													
V	F													
V	F													
V	F													

OBSERVAÇÃO: Tela 4/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																				
Sem figuras	Leis de De Morgan	<p><b>TEXTO:</b> Passo 3: Consiste em negar P e Q</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	V	V	F	F	V	F	F	V	F	V	V	F	F	F	V	V		
P	Q	$\sim P$	$\sim Q$																					
V	V	F	F																					
V	F	F	V																					
F	V	V	F																					
F	F	V	V																					

OBSERVAÇÃO: Tela 5/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO															
Sem figuras	Leis de De Morgan	<p><b>TEXTO:</b> Passo 4: Consiste em realizar a disjunção com <math>\sim P</math> e <math>\sim Q</math>.</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$	F	F	F	F	V	V	V	F	V	V	V	V		
$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$																	
F	F	F																	
F	V	V																	
V	F	V																	
V	V	V																	

OBSERVAÇÃO: Tela 6/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência

Disciplina: Lógica Matemática

Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO										
Sem figuras	Leis de De Morgan	<p><b>TEXTO:</b> Passo 5: Perceba que o resultado das linhas do passo 2 é igual ao passo 4, logo estabelecem relações de equivalência.</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\sim (P \wedge Q)</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	$\sim (P \wedge Q)$	$\sim P \vee \sim Q$	F	F	V	V	V	V	V	V		
$\sim (P \wedge Q)$	$\sim P \vee \sim Q$													
F	F													
V	V													
V	V													
V	V													

OBSERVAÇÃO: Tela 7/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																																			
	Leis de De Morgan (conjunção).	<p><b>FALA:</b> Observe a tabela completa que representa a conjunção da Lei de De Morgan.</p> $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ <table border="1" data-bbox="528 674 1007 987"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>F</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$	V	V	V	F	F	F	F	V	F	F	V	F	V	V	F	V	F	V	V	F	V	F	F	F	V	V	V	V		
P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$																																	
V	V	V	F	F	F	F																																	
V	F	F	V	F	V	V																																	
F	V	F	V	V	F	V																																	
F	F	F	V	V	V	V																																	

OBSERVAÇÃO: Tela 8/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																																			
	Leis de De Morgan (Disjunção)	<p><b>FALA:</b> Preencha a tabela que representa a disjunção da lei de De Morgan.</p> $\sim (P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$ <table border="1" data-bbox="517 1576 999 1899"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$	V	V						V	F						F	V						F	F							
P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$																																	
V	V																																						
V	F																																						
F	V																																						
F	F																																						

OBSERVAÇÃO: Tela 9/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																																			
	Leis de De Morgan (Disjunção)	<p><b>FALA:</b> Preencha a tabela que representa a disjunção da lei de De Morgan.</p> $\sim (P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$ <table border="1" data-bbox="518 667 1010 996"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$	V	V						V	F						F	V						F	F							
P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$																																	
V	V																																						
V	F																																						
F	V																																						
F	F																																						

OBSERVAÇÃO: Tela 9/10 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

FIGURAS	TÍTULO	FALA/ TEXTO	PERSONAGEM	CENÁRIO																																			
	Sem título	<p><b>FALA:</b> Se você já passou pelos três módulos que consiste nas regras de equivalência as atividades propostas que consta na última opção do menu.</p> <table border="1" data-bbox="512 1579 989 1899"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge Q</math></th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>\sim P \vee \sim Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$	V	V						V	F						F	V						F	F							
P	Q	$P \wedge Q$	$\sim P \wedge Q$	$\sim P$	$\sim Q$	$\sim P \vee \sim Q$																																	
V	V																																						
V	F																																						
F	V																																						
F	F																																						

OBSERVAÇÃO: Tela 1010 (Leis de De Morgan).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 1	<p><b>TEXTO:</b> Dada as proposições <math>P(p, q, r, \dots)</math> e <math>Q(p, q, r, \dots)</math> quando podemos afirmar que <math>P</math> e <math>Q</math> estabelecem relações logicamente equivalente ou apenas equivalente?</p> <p><input type="checkbox"/> Quando as tabelas verdade de <math>P</math> e <math>Q</math> forem diferentes.  <input type="checkbox"/> Quando a tabela verdade de <math>P</math> assumir todos verdadeiros e <math>Q</math> todos os valores falsos.  <input type="checkbox"/> Quando todos os valores da tabela verdade da proposição <math>Q</math> forem verdadeiros.  <input type="checkbox"/> Quando a tabela verdade da proposição <math>P</math>, for idêntica a tabela verdade da proposição <math>Q</math>.  <input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas.</p> <p><b>RESPOSTA CORRETA</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quando a tabela verdade da proposição <math>P</math>, for idêntica a tabela verdade da proposição <math>Q</math>.</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas!</p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela 1/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 2	<p>Dada duas proposições <math>P(p, q, r, \dots)</math> e <math>Q(p, q, r, \dots)</math>, quando podemos afirmar que são tautológicas?</p> <p><input type="checkbox"/> Quando a última coluna da tabela encerrar com valores verdadeiros e falsos.  <input type="checkbox"/> Quando a última coluna da tabela verdade encerra somente com valores verdadeiro.  <input type="checkbox"/> Quando a última coluna da tabela verdade encerrar somente com valores falsos.  <input type="checkbox"/> Somente quando as proposição <math>P</math> e <math>Q</math> não estabelecerem relações de equivalência.  <input type="checkbox"/> Há mais de uma alternativa correta.</p> <p><b>RESPOSTA CORRETA</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quando a última coluna da tabela verdade encerra somente com valores verdadeiro.</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas!</p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela 2/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO																														
Exercício 3	<p>Complete a tabela verdade e classifique assinalando com X.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Q</th> <th><math>\sim P</math></th> <th><math>\sim Q</math></th> <th><math>P \wedge \sim Q</math></th> <th><math>\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> <input type="checkbox"/> Uma tautologia.  <input type="checkbox"/> Uma contradição.  <input type="checkbox"/> Uma contingência.  <input type="checkbox"/> Equivalentes.  <input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas.         </p> <p><b>RESPOSTA CORRETA</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Uma contradição.</p>	P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge \sim Q$	$\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)$	V	V					V	F					F	V					F	F					<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Reveja "n" preenchimentos, Número de tentativas esgotadas!</p>	Sem personagem	
P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge \sim Q$	$\sim P \wedge (P \wedge \sim Q)$																													
V	V																																	
V	F																																	
F	V																																	
F	F																																	

OBSERVAÇÃO: Tela 3/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 4	<p>Considerando as regras de equivalência, dizer que "Ana não é alegre ou Beatriz é feliz" é o mesmo que dizer:</p> <p> <input type="checkbox"/> Se Ana não e alegre, então Beatriz e feliz.  <input type="checkbox"/> Se Ana e alegre, então Beatriz não e feliz.  <input type="checkbox"/> Se Ana e alegre, então Beatriz e feliz.  <input type="checkbox"/> Se Ana não e alegre, então Beatriz não e feliz.         </p> <p><b>RESPOSTA CORRETA</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se Ana não e alegre, então Beatriz e feliz. Uma contradição.</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas!</p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela 4/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 5	<p>Dada as proposições P (rosa são vermelhas) e Q (violetas são azuis). De acordo com a lei de De Morgan <math>\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q</math>, assinale a alternativa correta, considerando que <math>\sim(P \wedge Q)</math> seja "rosas não são vermelhas e violetas não são azuis". Qual é a linguagem coerente de:</p> <p><math>\sim P \vee \sim Q</math>?</p> <p>( ) Rosas não são vermelhas e violetas são azuis.            ( ) Ou rosa são vermelhas e violetas são azuis.            ( ) Ou rosas não são vermelhas ou violetas são azuis.            ( ) Ou rosas não são vermelhas ou violetas não são azuis.            ( ) Ou rosas não são vermelhas e violetas não são azuis.</p> <p><b>RESPOSTA CORRETA</b></p> <p>(X) Ou rosas não são vermelhas ou violetas não são azuis..</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas!</p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela 5/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 6	<p>Marque V para verdadeiro e F para falso as alternativas em que a linguagem coerente esteja relacionada a propriedade de comutatividade.</p> <p><math>P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P</math>  <math>P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P</math></p> <p>(V) "Maria é jovem" e "Márcia é bonita". equivale a "Márcia é bonita" e "Maria é jovem".            (F) "Se continuar chovendo, o rio vai transbordar" equivale a "ou para de chover ou o rio vai transbordar".            (F) "Bruna é bonita ou Juliana é estudiosa" equivale a "Bruna não é bonita ou Juliana não é estudiosa".            (V) "Fui ao teatro ou ao cinema" equivale a "fui ao cinema ou ao teatro".            (F) "Se João estuda será aprovado" equivale a "se João não estuda, não será aprovado".</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas! "n%" de acerto.</p>	Sem personagem	

OBSERVAÇÃO: Tela 6/7 (Exercícios).



Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meneghel

Storyboard: Regras de Equivalência  
Disciplina: Lógica Matemática  
Conteúdo: Teórico

TÍTULO	ENUNCIADO/ ALTERNATIVAS	FEEDBACK	PERSONAGEM	CENÁRIO
Exercício 7	<p>De acordo com os conceitos das Leis de De Morgan, assinale V para verdadeiro e F para falso para a escrita coerente..</p> <p><math>\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q</math>  <math>\sim(P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q</math></p> <p>(v) Não é verdade que a rua está molhada e também suja equivale a dizermos que ou a rua não está molhada ou não está suja.  (F) "Não é verdade que a rua está molhada e também suja" equivale a dizermos que "ou a rua não está molhada ou está suja".  (F) "Tirei mais de 5 na prova ou que eu tirei menos de 3 na prova", equivale dizer que "eu não tirei mais de 5 na prova e também não tirei menos que 3 na prova".  (v) " Não é verdade que eu tirei mais de 5 na prova ou que eu tirei menos de 3 na prova", equivale dizer que "eu não tirei mais de 5 na prova e também não tirei menos que 3 na prova".</p>	<p><b>POSITIVO:</b> Parabéns!</p> <p><b>NEGATIVO:</b> Número de tentativas esgotadas! "n%" de acerto.</p>	Sem personagem	

**OBSERVAÇÃO:** Tela 7/7 (Exercícios).

## **APÊNDICE B**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ  
Campus Luiz Meneghel

*Objeto de aprendizagem para o ensino  
de Lógica Matemática*



*Manual do usuário*

## CARACTERÍSTICAS DO OBJETO

### 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Título: Objeto de Aprendizagem para o ensino de Lógica matemática;

Disciplina: Lógica Matemática;

Conteúdo Disciplinar: Regras de Equivalência;

Número de Atividades: 7 exercícios.

### 2. REQUISITOS TÉCNICOS

Sistema Operacional: Linux ou Windows;

Navegador Mozilla, Internet Explorer etc;

Acesso à Internet;

### 3. INTERFACE DO USUÁRIO

A interface deste Objeto de Aprendizagem foi projetada com a intenção de ser facilmente manipulada, onde o usuário possa se orientar de modo intuitivo. O OA foi projetado se baseando em ambiente de sala de aula contendo personagem que simboliza um professor, com balões de fala, com esses componentes o objetivo apresentar maior interação com o usuário.

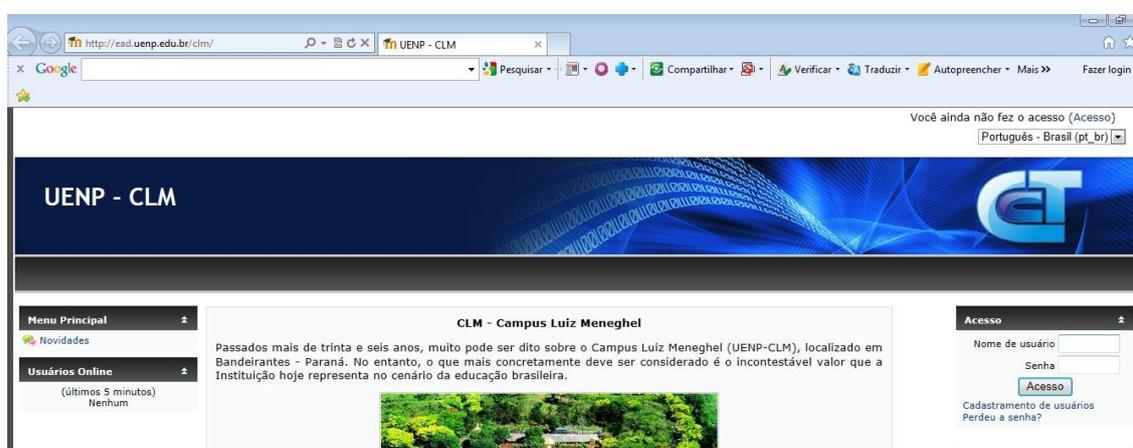


#### 4. VOCÊ VAI PRECISAR DE:

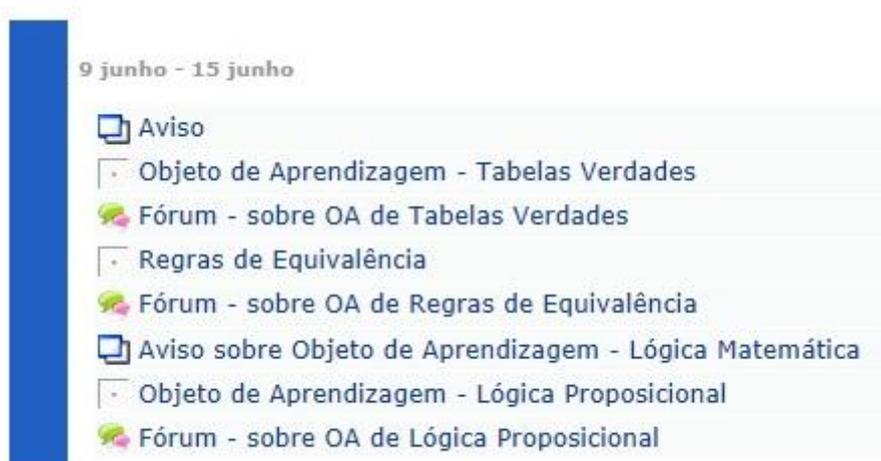
- Navegador e acesso a internet; e
- Estar matriculado como aluno no moodle.

#### 5. COMO UTILIZAR:

Para utilizar o Objeto de Aprendizagem, basta iniciar o navegador e digitar o link correspondente ao endereço do Moodle (<http://ead.uenp.edu.br/clm>), como mostra a figura a seguir.



Após entrar no moodle, é preciso acessar o curso de Lógica Matemática onde estarão dispostos alguns OAs. Para acessar o AO em questão, o usuário deverá clicar no link “Regras de Equivalência”, como mostra a figura abaixo.



Depois de clicar no link do objeto de aprendizagem, o mesmo estará disponível para ser utilizado, feito isso ele se deparará com o objeto para uso on-line (não é necessário download).

Para iniciar a apresentação do Objeto, é necessário clicar no link “iniciar”, logo abaixo da figura, disposta no centro da tela principal:



Após essa etapa na próxima tela o usuário terá contato com a apresentação do professor e dos conceitos iniciais composto por “regras de equivalência, tautologia, contradição e exemplificações por meio de tabelas verdade.

No entanto para ter acesso a essas informações é importante que conheça as funcionalidades presentes no AO e as formas de navegação, que são descritas a seguir.

## 6. NAVEGAÇÃO

A navegação pelas telas do Objeto se dá por apenas uma maneira: Através do mouse, é possível utilizar todos os recursos que o objeto disponibiliza. Para acessar as opções de navegação, basta levar o cursor do mouse até uma das alternativas encontradas durante toda a apresentação do Objeto, na barra de navegação que se encontra no canto inferior direito das páginas.



### Botões de Navegação:

Para ir para próxima tela, o usuário deverá clicar no botão intitulado “**Avançar**”:



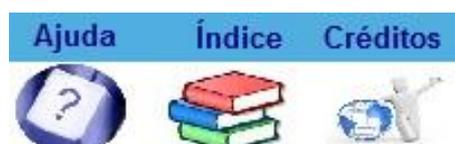
Caso seja necessário ir para a tela anterior basta clicar no botão “**Voltar**”:



E para sair do modo navegação, o usuário deverá clicar no botão "X".



Na tela de apresentação do AO, o usuário poderá ter acesso a algumas informações como:



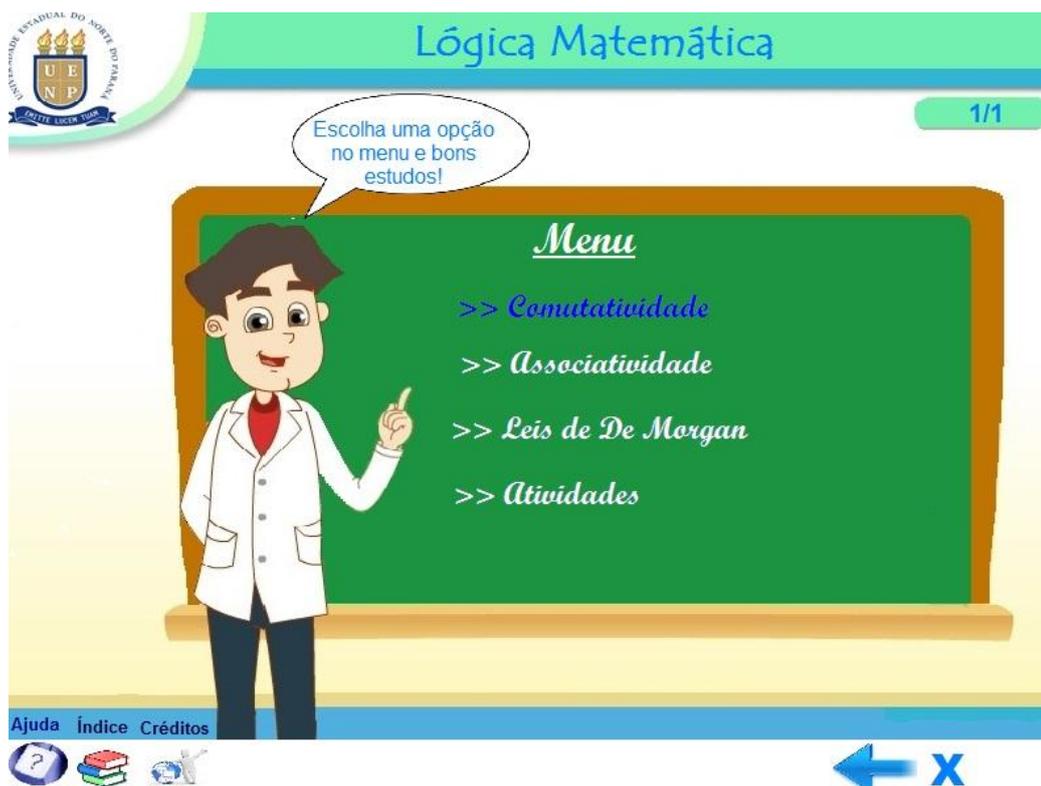
**Ajuda:** Ao clicar no botão de ajuda será disponibilizada uma tela contendo todos os botões e funcionalidades dos mesmos, dessa forma poderá ter melhor aproveitamento na sua utilização.

**Índice:** Ao acessar esse botão o usuário será direcionado para uma tela contendo o sumario do conteúdo que será ensinado no OA.

**Créditos:** Esse botão se refere às informações do desenvolvedor e orientador do projeto.

As telas iniciais de 1/11 estão disponíveis a parte introdutória conteúdo e posteriormente divididos em unidades e dispostos no menu.

Ao passar o mouse sobre a opção desejada os hiperlinks se desatarão com cor diferenciada, como mostra a figura a seguir:



Após concluir toda a parte informativa do objeto, o usuário poderá exercitar os conhecimentos adquiridos por meio das atividades propostas na última opção do menu.

## MÓDULO DE ATIVIDADES

Os exercícios propostos são referentes às explicações e demonstrações dos módulos anteriores.

**Exercício1:** Nessa atividade o usuário deverá clicar no parêntese referente à resposta que considera correta e automaticamente aparecerá assinalado com “x”, e em seguida clicar em avançar, se a resposta estiver correta aparecerá mensagem de “Parabéns”, caso a resposta esteja errado “Numero de tentativas esgotadas”.



## Lógica Matemática

1/7

1) Dada as proposições  $P(p, q, r, \dots)$  e  $Q(p, q, r, \dots)$  quando podemos afirmar que P e Q estabelecem relações logicamente equivalente ou apenas equivalente?

- Quando as tabelas verdade de P e Q forem diferentes.
- Quando a tabela verdade de P assumir todos verdadeiros e Q todos os valores falsos.
- Quando todos os valores da tabela verdade da proposição Q forem verdadeiros.
- Quando a tabela verdade da proposição P, for idêntica a tabela verdade da proposição Q.
- Nenhuma das alternativas.



**Exercício 2:** esse exercício seguem as descrições do exercício anterior.



## Lógica Matemática

2/7

2- Dada duas proposições  $P(p, q, r, \dots)$  e  $Q(p, q, r, \dots)$ , quando podemos afirmar que são tautológicas?

- Quando a última coluna da tabela encerrar com valores verdadeiros e falsos.
- Quando a última coluna da tabela verdade encerra somente com valores verdadeiro.
- Quando a última coluna da tabela verdade encerrar somente com valores falsos.
- Somente quando as proposição P e Q não estabelecerem relações de equivalência.
- Há mais de uma alternativa correta.



**Exercício 3:** O terceiro exercício consiste em duas etapas, na qual o usuário terá que posicionar com o mouse o cursor em cada campo da tabela, preenchendo com “V ou F”, que correspondem a valores verdadeiros e falsos.

Na segunda etapa basta que o aluno analise a tabela para assinalar a resposta correta com “X”, posicionando o cursor e clicando sobre o parêntese.

Caso alguns preenchimento da tabela estiver incorreto aparecerá à mensagem para rever os campos e preenche-los novamente.



3- Complete a tabela verdade e classifique assinalando com X.

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$P \wedge \neg Q$	$\neg P (P \wedge \neg Q)$
V	V				
V	F				
F	V				
F	F				

- Uma tautologia.
- Uma contradição.
- Uma contingência.
- Equivalentes.
- Nenhuma das alternativas.



**Exercício 4:** No quarto exercício as orientações são idênticas ao exercício 1 e 2.



4- Considerando as regras de equivalência, dizer que “Ana não é alegre ou Beatriz é feliz” é o mesmo que dizer:

- Se Ana não é alegre, então Beatriz é feliz.
- Se Ana é alegre, então Beatriz não é feliz.
- Se Ana é alegre, então Beatriz é feliz.
- Se Ana não é alegre, então Beatriz não é feliz.



**Exercício 5:** O quinto exercício é de múltipla escolha igual ao anterior porem contem as mesmas características dos anteriormente explanados.



## Lógica Matemática

57

5- Dada as proposições P (rosa são vermelhas) e Q (violetas são azuis). De acordo com a lei de De Morgan  $\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ , assinale a alternativa correta, considerando que  $\sim(P \wedge Q)$  seja "rosas não são vermelhas e violetas não são azuis". Qual é a linguagem coerrente de:  $\sim P \vee \sim Q$ ?

- ( ) Rosas não são vermelhas e violetas são azuis.
- ( ) Ou rosa são vermelhas e violetas são azuis.
- ( ) Ou rosas não são vermelhas ou violetas são azuis.
- ( ) Ou rosas não são vermelhas ou violetas não são azuis.
- ( ) Ou rosas não são vermelhas e violetas não são azuis.



**Exercício 6:** O sexto exercício consiste em assinalar com verdadeiro ou falso, na qual o usuário deverá posicionar o cursor sobre ao espaço na cor em 'cinza' e digitar V ou F, e posteriormente clicar no botão avançar.

Nesse exercício o aluno será avaliado por acertos de cada alternativa assinalada, ou seja, o resultado aparecerá em porcentagem de acertos, como por exemplo: "A questão contém cinco alternativas total de 100%, se o aluno obtiver três alternativas corretas, aparecerá à mensagem de 60% de acertos", que se acumulará ao resultado final do OA.



## Lógica Matemática

6/7

6- Marque V para verdadeiro e F para falso as alternativas em que a linguagem coerente esteja relacionada a propriedade de comutatividade.

$$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$$

$$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$$

- "Maria é jovem" e "Marcia é bonita". equivale a "Marcia é bonita" e "Maria é jovem".
- "Se continuar chovendo, o rio vai transbordar" equivale a "ou para de chover ou o rio vai transbordar".
- "Bruna é bonita ou Juliana é estudiosa" equivale a "Bruna não é bonita ou Juliana não é estudiosa".
- "Fui ao teatro ou ao cinema" equivale a "fui ao cinema ou ao teatro".
- "Se João estuda será aprovado" equivale a "se João não estuda, não será aprovado".



**Exercício 7:** O sétimo obtém as características semelhantes ao exercício 6, nesse sentido os aspectos relacionados a utilização e avaliação são idênticas ao mesmo.



## Lógica Matemática

7/7

7- De acordo com os conceitos das Leis de De Morgan, assinale V para verdadeiro e F para falso para a escrita coerente..

$$\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$$

$$\sim(P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$$

- Não é verdade que a rua está molhada e também suja equivale a dizermos que ou a rua não está molhada ou não está suja
- "Não é verdade que a rua está molhada e também suja" equivale a dizermos que "ou a rua não está molhada ou está suja".
- "Tirei mais de 5 na prova ou que eu tirei menos de 3 na prova", equivale dizer que "eu não tirei mais de 5 na prova e também não tirei menos que 3 na prova".
- " Não é verdade que eu tirei mais de 5 na prova ou que eu tirei menos de 3 na prova", equivale dizer que "eu não tirei mais de 5 na prova e também não tirei menos que 3 na prova".



**NOTA FINAL NA UTILIZAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Na ultima tela do OA o usuário tem uma opção no botão “FINALIZAR”, ao clicar, será apresentado uma tela com a nota obtida em relação a toda atividade realizada na utilização do OA. O resultado de desempenho é composto pela quantidade de acertos e erros, nota final em porcentagem e o tempo que o usuário levou na navegação e resolução resolver todos os exercícios.

The screenshot shows a software interface for 'Lógica Matemática' (Mathematical Logic). The interface includes a header with the university logo (Universidade Estadual do Norte do Paraná) and the course title. A progress indicator shows '5/11'. A central dialog box titled 'Fim do projeto' (Project End) prompts the user to select a user by entering a code or name. Below this, there are fields for 'Código' and 'Nome do usuário'. The dialog also displays performance statistics: 'Desempenho' (Performance) with 'Erros: 2' (Errors: 2), 'Acertos: 28' (Correct: 28), 'Nota final: 93%' (Final grade: 93%), and 'Tempo (min): 7' (Time: 7 minutes). A note states 'Projeto possui questões pendentes' (Project has pending questions). At the bottom of the dialog are buttons for 'Imprime' (Print), 'Grava' (Save), and 'Ok'. The background features a green chalkboard and a person in a white lab coat. At the bottom right, there are buttons for 'Menu' and 'Finalizar' (Finalize).

**Lógica Matemática**

5/11

Clique em finalizar para

**Fim do projeto**  
 Seleccione o usuário digitando o código ou nome para gravar sua nota

Código      Nome do usuário

Gravar em    c:\

C - Disco Local      Desempenho  
 D -                      Erros: 2  
 E -                      Acertos: 28  
                             Nota final: 93%  
                             Tempo (min): 7  
                             Projeto possui questões pendentes

Imprime    Grava    Ok

Sair

**Menu      Finalizar**

## **CONTATO**

Este manual refere-se ao uso do objeto de aprendizagem “Regras de Equivalência” como forma de apoio ao ensino-aprendizagem e se destina ao público-alvo alunos em regime de dependência na disciplina de Lógica Matemática.

Seu objetivo é documentar suas principais funcionalidades, incluindo procedimentos básicos de navegação, requisitos e características relacionadas ao objeto.

Dúvidas, críticas e sugestões: [elicrécia@yahoo.com.br](mailto:elicrécia@yahoo.com.br)

### **Responsável pelo Manual**

Elicrécia Augusta de Lima.

### **Orientação**

Prof. Christian James de Castro Bussmann.

## APÊNDICE C

**CALTECH INFORMÁTICA LTDA**

Rua Ribeiro de Barros, 438 - Jd Aviação - Presidente Prudente - SP Fone - (0XX18) 3916-7800

CEP - 19020-430 CNPJ - 65.828.634/0001-82 IE - 562.107.790.110

Fax- (0XX18) 3221-1484  class@class.com.br [www.class.com.br](http://www.class.com.br)

Produtor:

**Visual<sup>®</sup>  
CLASS**

## Declaração

A Caltech Informática Ltda ([www.class.com.br](http://www.class.com.br)), fabricante do Software de Autoria Visual Class, concede à aluna Elicrécia Lima, uma licença gratuita do Software Visual Class FX SE Demo, para utilização em sua pesquisa acadêmica, para elaboração do seu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso).

Presidente Prudente, 15 de junho de 2012

---

Celso Tatizana - Diretor