

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Thiago Cardoso

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Santa Cruz do Sul
2017

Thiago Cardoso

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de
Ciência da Computação da Universidade de Santa
Cruz do Sul, para obtenção do título de Bacharel
em Ciência da Computação.

Orientador: Prof.Me. Evandro Franzen

Santa Cruz do Sul
2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente minha família por ter me apoiado durante toda esta jornada, principalmente nos momentos mais difíceis onde, sempre se fizeram presentes para me motivar a continuar esta jornada.

Agradeço a todos os meus amigos que de uma forma ou outra contribuíram para que este trabalho fosse possível, tanto com incentivo quanto com compreensão, principalmente da minha ausência durante esta etapa.

Um agradecimento especial ao meu orientador Evandro Franzen pela amizade e por todo o apoio dado durante o desenvolvimento deste trabalho.

Não poderia deixar de agradecer também aos meus chefes que compreenderam minha dedicação a este trabalho.

Um agradecimento ao meu irmão e também para meus colegas de trabalho que muito contribuíram com suas críticas e me ajudaram de alguma forma. Por fim, agradeço aqueles que não foram citados, mas que de uma forma ou outra contribuíram para este trabalho.

Muito obrigado a todos.

“Conheço pessoas de ação, que sempre serão de ação, por que sempre terminam aquilo que começam. ”

Dale Carnegie

RESUMO

Os cursos de computação possuem diversas disciplinas iniciais como lógica de programação, algoritmos e a disciplina de organização de banco de dados, entre os conteúdos está SQL (*Structured Query Language*), que causa dificuldades. Assim tem se observado uma grande necessidade de recursos eficientes para melhoria no ensino e aprendizagem de SQL, podendo resultar em um maior interesse do aluno em se dedicar a área, em futuras pesquisas voltadas ao ensino e motivação nesse tipo de aplicação. Com isso percebe-se a necessidade de implementar novos OA (Objetos de Aprendizagem) que forneçam e agreguem conhecimento. O uso de objetos de aprendizagem para o apoio ao processo de ensino e aprendizagem tem crescido nos últimos anos, professores têm usado objetos de aprendizagem em suas aulas para melhor exemplificar problemas do mundo real e computacional. Com base neste contexto, o presente trabalho de conclusão teve como objetivo o desenvolvimento e validação de um OA com o uso da teoria da carga cognitiva e da metodologia Construmed. O objeto de aprendizagem desenvolvido é composto por recursos como texto, imagens, módulos com conteúdo pedagógicos sobre conceitos de SQL e uma interface que apresenta na forma de animação a simulação de instruções para manipulação de dados SQL e consultas sobre os dados, fazendo com que o aluno com o seu uso consiga entender melhor conceitos que são abordados na disciplina de organização de banco de dados. Também a partir da validação pode-se melhorar a qualidade do objeto por permitir diferentes pontos de vista quanto a funcionalidades do mesmo.

Palavras chave: Objeto de Aprendizagem, Banco de dados, Structured Query Language, Teoria da carga cognitiva, Construmed.

ABSTRACT

Computer courses have several initial disciplines such as programming logic, algorithms and the discipline of database organization; among the contents is Structured Query Language (SQL), which causes difficulties. As well as the concepts of manipulation language SQL. Thus, it has been observed a great need of efficient resources for improvement in the teaching and learning of SQL, It may result in a greater interest of the student to dedicate himself to the area and in future researches directed to the teaching and motivation in this type of application. This shows the need to implement new OA (learning objects) that provide and aggregate knowledge. The use of learning objects to support the teaching and learning process has grown in recent years, teachers have used learning objects in their classes to best exemplify real-world and computational problems. On this based on this context, the present work was aimed at the development and validation of an OA with the use of cognitive load theory and the construmed methodology. The developed learning object consists of resources such as text, images, pedagogical content modules about SQL concepts and an interactive interface that presents in the form of animation the simulation of instructions for handling SQL data and queries about the data, the student which that are covered in the database organization discipline. Also from the validation one can improve the quality of the object by allowing different points of view regarding the functionalities of the same.

Keywords: Learning objects, Database, Structured Query Language, Cognitive load theory, Construmed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de plataforma de cursos Coursera.....	14
Figura 2 - Exemplo Amnésia: um OA para o Ensino de Hierarquia de Memória	15
Figura 3 - Identificação por Metadados Repositório Wisconsin Online Resource Center	17
Figura 4 - Atividade "Vendo o mundo com outros olhos "	18
Figura 5 - Exemplo de objeto de apresentação	20
Figura 6 - Exemplo de objeto prático Quiz florestas	21
Figura 7 - Exemplo de objeto de simulação sobre forças em ação	22
Figura 8 - Exemplo de objeto de modelo conceitual Microscópio Virtual.	23
Figura 9 - Exemplo de objeto de informação Refinaria de Petróleo.....	24
Figura 10 - Exemplo de objeto de representação contextual Trigonometria na Ponte.	25
Figura 11 - Objeto de aprendizagem - Color in Motion	27
Figura 12 - Diagrama simplificado de um ambiente de sistema de banco de dados	30
Figura 13 - Representação gráfica de relacionamento	32
Figura 14 - Atributos de uma identidade	32
Figura 15 – Tabela.....	33
Figura 16 - Exemplo de exercício introdutório disponível no Khan Academy - Introdução a SQL Consulta e gerenciamento de dados	40
Figura 17 - Exemplo do editor interativo disponível no Khan Academy - Introdução a SQL:	40
Figura 18 - Exemplo exercício proposto disponível no Codecademy learn	42
Figura 19 - Exemplo Objeto de aprendizagem para auxiliar no ensino de algoritmo.....	43
Figura 20 - Animação que explica o algoritmo para cálculo	44
Figura 21 - Questionário para o cadastro de competências no WebSQL	45
Figura 22 - A Interface do usuário do Scratch.....	46
Figura 23 - Execução do programa média	47
Figura 24 - Arquitetura do OA	56
Figura 25 - Modelagem de dados	57
Figura 26 - Características de um OA	60
Figura 27 – Fluxograma da trajetória	62
Figura 28 - Protótipo de página inicial	63
Figura 29 - Protótipo de interface com característica lúdica	64
Figura 30 - Protótipo de interface funcionalidade de simulação	64
Figura 31 – Acesso e registro de dados (B).....	65
Figura 32 - Página Inicial	66
Figura 33 - Comandos e tabelas/campos	67
Figura 34 - Estrutura – Caso de uso Universidade	68
Figura 35 - Instrução SQL montada	69
Figura 36 - Resultado de uma consulta SQL	70
Figura 37 - Página inicial após o pré-teste SQL.....	71

Figura 38 - Interface de comandos com execução.....	72
Figura 39 - Interface de comandos com animação da simulação	74
Figura 40 - Gráficos sobre a utilização do OA e a opinião do uso do recurso de sugestões.....	77
Figura 41- Gráficos sobre conteúdos (módulos) e a opinião do uso do recurso simulação na aprendizagem	78
Figura 42 - Gráficos sobre a dificuldade nas questões do pré-teste e o nível de conhecimento em SQL.....	79
Figura 43 - Gráficos sobre a Interface e a usabilidade	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela com chave estrangeira	34
Tabela 2 - Resultado da consulta Álgebra relacional – Seleção	35
Tabela 3 - Resultado da consulta Álgebra relacional - Junção	36
Tabela 4 - Resultado da consulta Álgebra relacional - Produto Cartesiano.....	36
Tabela 5 - Comparação das diferentes características dos trabalhos relacionados estudados.....	47

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Planejamento dos testes	86
Anexo 2 - Questionários e seus objetivos	87
Anexo 3 - Questionários respondidos.....	88

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	13
2.1	Definição.....	13
2.2	Recursos Educacionais Abertos x Objetos de Aprendizagem.....	14
2.3	Características	16
2.4	Classificação dos objetos de aprendizagem.....	19
3	TEORIA DA CARGA COGNITIVA	26
3.1	A teoria da carga cognitiva.....	26
3.2	Considerações	28
4	SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E A LINGUAGEM SQL	29
4.1	Definição.....	29
4.2	Conceitos do Modelo Relacional ER.....	31
4.3	Composição de um banco de dados relacional	32
4.4	A álgebra relacional	34
4.5	SQL – Structured Query Language.....	37
4.6	Comandos de consulta da linguagem SQL.....	37
4.7	Considerações	38
5	TRABALHOS RELACIONADOS	39
5.1	Khan Academy SQL	39
5.2	Codecademy Learn SQL.....	41
5.3	Objetos de aprendizagem para auxiliar no ensino de algoritmo	42
5.4	WebSQL: Uma ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem de SQL baseado na recomendação de objetos de aprendizagem e competências do aluno em SQL	44

5.5	Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores	46
5.6	Considerações	47
6	METODOLOGIA	50
6.1	Metodologia.....	50
6.2	Tecnologias utilizadas e a arquitetura.....	53
6.3	O uso da teoria da carga cognitiva no desenvolvimento do OA.....	55
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	58
7.1	Objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL.....	58
7.2	Implementação.....	63
7.3	Premissas	72
7.4	Planejamento e aplicação dos testes.....	72
7.5	Testes e validação	73
7.6	Distribuição	78
8	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	79
9	REFERÊNCIAS	81

1 INTRODUÇÃO

O uso de recursos educacionais tem aumentado, entre estes recursos destacam-se os objetos de aprendizagem que surgem como possibilidade de melhorar o processo de ensino e aprendizagem (JESUS *et al.*, 2007).

Objetos de aprendizagem podem ser caracterizados como recursos que podem vir a auxiliar a aprendizagem, são encontrados em ferramentas de ensino como páginas web, animação e multimídia. Esses objetos de aprendizagem trazem inúmeras possibilidades no desenvolvimento de novos materiais pedagógicos, visando auxiliar na didática de um problema computacional ou de um conteúdo proposto, por exemplo.

De acordo com Faria (2004), os problemas enfrentados pelos alunos nos cursos de computação estão relacionados com o desenvolvimento de habilidades de programação de computadores, principalmente aqueles baseados em currículos onde há um estudo aprofundado como o da linguagem SQL (*Structured Query Language*), que é uma linguagem declarativa em oposição a outras linguagens procedurais, reduzindo o ciclo de aprendizado dos iniciantes.

Um desafio para professores que trabalham com tecnologia é utilizar recursos de interação e multimídia, sites, jogos, objetos de aprendizagem para as suas práticas pedagógicas fazendo com que estas ferramentas possam contribuir para o aprendizado de seus alunos, transformando a interação com a tecnologia além de algo moderno e motivador, em um elemento que potencialize os processos cognitivos dos alunos.

Os objetos de aprendizagem se classificam conforme o seu tipo: Objetos de apresentação, prático, modelo conceitual, informação ou representação contextual e também objetos de simulação. Os OA baseados em simulações devem ser utilizados para experimentar a simulação de um sistema real ou imaginário com base em teorias e modelos, utilizando efeitos especiais de multimídia e animações, possibilitando adquirir competências para solução de problemas. Inúmeros fenômenos podem ser explorados induzindo um nível intermediário de conhecimento que podem auxiliar nas tarefas de aprendizagem e podem ser considerados insubstituíveis quando não se pode ter acesso a experiência real, assim como situações perigosas e de difícil acesso. A simulação oferece a possibilidade do aluno desenvolver hipóteses, testá-las, analisar os resultados e simular os conceitos do mundo virtual (RUSSELL *et al.*, 1997).

O problema desta pesquisa envolve a dificuldade dos alunos em aprender o conteúdo de SQL: "Um Objeto de aprendizagem pode auxiliar nas dificuldades em aprender SQL?".

Esse trabalho propõe o estudo de conceitos, metodologias para a criação de objetos de aprendizagem. Uma das dificuldades no ensino da linguagem SQL é a visualização da execução das diversas operações como junção, projeção, seleção e um objeto que faça uma simulação pode colaborar nisso. Desta forma o presente trabalho de conclusão teve como principal objetivo desenvolver e validar um OA para o apoio ao ensino de SQL, o objeto desenvolvido foi baseado em simulações.

Assim, se atingiu os seguintes objetivos específicos:

- Compreender características e conceitos, analisar metodologias existentes para aplicar no trabalho.
- Conhecer as tecnologias associadas ao desenvolvimento de objetos.
- Compreender a metodologia proposta para o desenvolvimento do Construmed e as suas 5 etapas do design pedagógico para a modelagem, desenvolvimento e verificação da aplicabilidade ou viabilidade do uso do OA.

O trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta os pressupostos teóricos sobre definições e características dos OA. No Capítulo 3 é descrito a teoria da carga cognitiva, teoria que é fundamental para a criação de um OA. O Capítulo 4 aborda os conceitos que definem um SGBD e apresenta os principais comandos da linguagem SQL. No Capítulo 5 é apresentado um estudo dos trabalhos relacionados. Que serviram como base e inspiração para o desenvolvimento deste trabalho, buscando analisar seu funcionamento, verificar os pontos fortes de cada um e realizar uma comparação entre eles. No Capítulo 6 é apresentada a metodologia usada. O Capítulo 7 mostra os resultados e trata da validação e testes. Neste Capítulo são tratados assuntos como o desenvolvimento do objeto de aprendizagem, fase de elaboração dos testes, definição das atividades a serem executadas, avaliação dos resultados e análise das respostas obtidas através da aplicação de um questionário e a distribuição do objeto. Por fim no Capítulo 8 são apresentadas as considerações finais dos estudos realizados.

2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Este capítulo apresenta as definições e características dos objetos de aprendizagem, e um estudo sobre sua aplicação, evolução, estrutura, além de uma análise sobre o seu uso na educação.

2.1 Definição

Existem algumas definições diferentes para OA, conforme alguns autores:

De acordo com IEEE 1484 (2002), um OA é definido como "alguma entidade digital ou não, que possa ser reaproveitada para uso na aprendizagem" Um OA pode ser reutilizado em diversos contextos de aprendizagem e em diferentes ambientes virtuais de aprendizagem.

Tarouco *et al.* (2003) define OA como todo o material digital dotado de diferentes mídias e que tem conteúdo organizado e que possibilita a sua constante avaliação, reelaboração e reutilização.

Outra definição é dada por Wiley (2000) que conceitua OA como uma entidade digital ou não digital que pode ser feita de uso, reusada ou referenciada durante um percurso de aprendizagem suportado pela tecnologia.

Os OA são importantes na representação do conhecimento, eles apresentam os seguintes aspectos:

- Aumentar o conteúdo mediante o uso das tecnologias.
- Diminuir tempo de pesquisa, aumentando de forma significativa o conteúdo disposto.
- Ampliar o volume de recursos didáticos disponíveis no meio educacional e de comunicação.

O desenvolvimento de um OA envolve as etapas de planejamento, construção, validação e distribuição do objeto, por fim a etapa de convencimento pessoal para o seu uso. Para isso é necessário que se tenha cuidado na sua divulgação não o transformando em uma atividade de marketing que possa vir a interferir na sua qualidade e no seu valor didático-pedagógico.

É importante que esteja detalhada a explicação do quanto o OA pode contribuir e ajudar o aluno, pois se o aluno não souber seus benefícios o mesmo não fará um uso frequente a essa tecnologia, conseqüentemente o OA não será um recurso positivo no processo de ensino. Para evitar que isso aconteça é importante que o usuário docente participe do

desenvolvimento de novos objetos em suas atividades, tendo assim participação ativa. A produção de OA motiva o docente e faz com que ele colabore e contribua com a eliminação da exclusão digital.

Quanto mais conhecimento o docente possuir, mais ele vai estar preparado e motivado para colaborar com o aumento dos ROA (Recursos disponíveis para acesso a objetos de aprendizagem).

2.2 Recursos Educacionais Abertos x Objetos de Aprendizagem

Segundo Hilen (2006), Recursos Educacionais Abertos (REA), são considerados materiais para ensinar, aprender e fazer pesquisas, que estão localizados em domínio público ou são publicados com licença de propriedade intelectual que permita sua livre utilização, adaptação e distribuição. Os REA abrangem os conteúdos de aprendizagem, ou seja, cursos, módulos de conteúdo, Objetos de aprendizagem, sistema de gerenciamentos de aprendizagem de código aberto como em ambientes AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem). A Figura 1 ilustra um exemplo de REA, plataforma de cursos Coursera.

Figura 1 - Exemplo de plataforma de cursos Coursera.



Fonte: <https://pt.coursera.org/>.

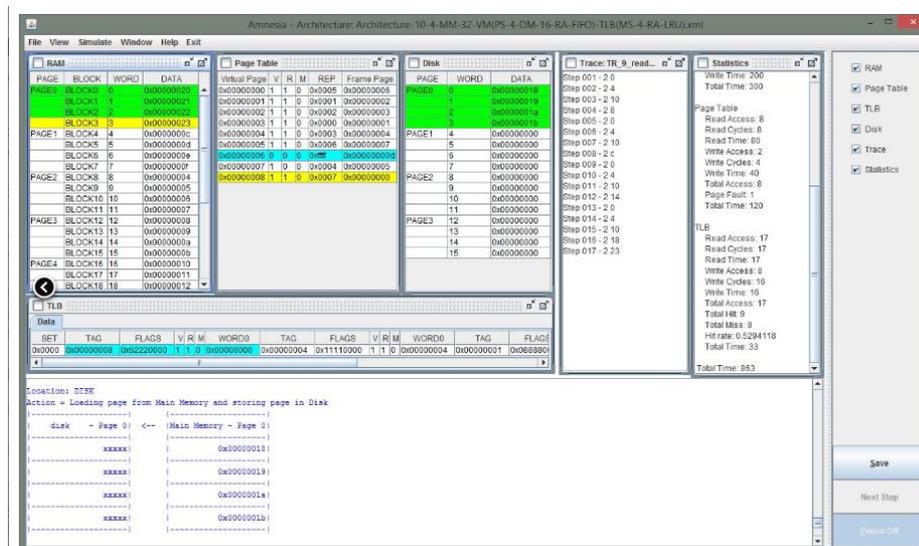
Neste REA da plataforma de cursos Coursera é possível pesquisar qual curso se deseja e após acessar diversos cursos em vídeo aulas, cursos que são ministrados por educadores que realizam parcerias com as melhores universidades e instituições de ensino em todo o mundo, para oferecer cursos online e gratuitos a todos.

O OA é focado no ensino, seu uso é destinado a ensinar determinados conceitos e está associado a uma finalidade e forma de uso, assim como a uma teoria e metodologia.

Algumas vantagens de utilizar um OA são (MUNHOZ, 2013):

- Necessidade de interação e diálogo, que são indispensáveis para manter o interesse e a motivação do aluno, além de proporcionar a compreensão sobre qual o objetivo da sua utilização respeitando a forma e o ritmo individual de aprendizagem de cada aluno.
- Estimula a criatividade ao se criar com o planejamento do educador de modo a possibilitar a construção do conhecimento com o apoio de um conteúdo interativo e atraente. Conforme a Figura 2, o OA Amnésia faz a simulação da estrutura de uma hierarquia de memória utilizando a arquitetura Von Neumann, o Amnésia possui a funcionalidade de demonstrar como funcionam os registradores de um processador, seu principal objetivo é ajudar na aprendizagem da disciplina de Organização e Arquitetura de computadores. (TIOSSO; SOUZA; BARBOSA, 2014).

Figura 2 - Exemplo Amnésia: um OA para o Ensino de Hierarquia de Memória.



Fonte: <http://amnasia.lasdpc.icmc.usp.br/downloads/>.

2.3 Características

A seguir serão citadas algumas características que um OA deve possuir, baseado na análise de autores e entidades: reusabilidade, agregação, identificação por metadados e interatividade.

Reusabilidade:

Os objetos de aprendizagem ganharam uma boa aceitação no meio pedagógico e no contexto de desenvolvimento devido ao seu potencial de reusabilidade. Podem ser reusados se bem definidos estruturalmente e modularizados conforme o seu conteúdo digital (textos, imagens, animações, sons). Segundo Wiley (2002) quando é criado um objeto de aprendizagem é usado dois conceitos de design: granularidade (tamanho) e combinação. A granularidade está relacionada com a sua larga estrutura e a capacidade de se expandir já a combinação é a forma como as peças se montam (componentes e módulos). Ao não se pensar no reuso são desenvolvidos objetos com pouca qualidade, pois um OA com problemas técnicos pode desmotivar o aluno a usá-lo. Por isso é importante a adoção de uma metodologia de engenharia de software para conduzir a produção de OA com mais características desejáveis, sendo que quanto maior o número de características de qualidade integradas, aumenta-se a sua possibilidade de reuso, e também a eficiência no aprendizado.

Agregação:

Através de sua agregação, ou seja, agrupando e combinando um objeto com outros, pode-se construir desde conteúdos como aulas e coleções ou demonstrações de um curso inteiro. Porém os OA podem se tornarem complexos devido a sua granularidade, que é o nível de agregação que o objeto possui, prejudicando o seu uso diante do aluno, assim inviabilizando seu objetivo de ensino (DUVAL, HODINGS, 2003).

As combinações dependem de algumas características como a reusabilidade e a modularidade, quanto mais modular for o objeto proposto mais fácil será de agrupá-lo com outros já existentes, como a forma que ele se encaixa com novas funcionalidades.

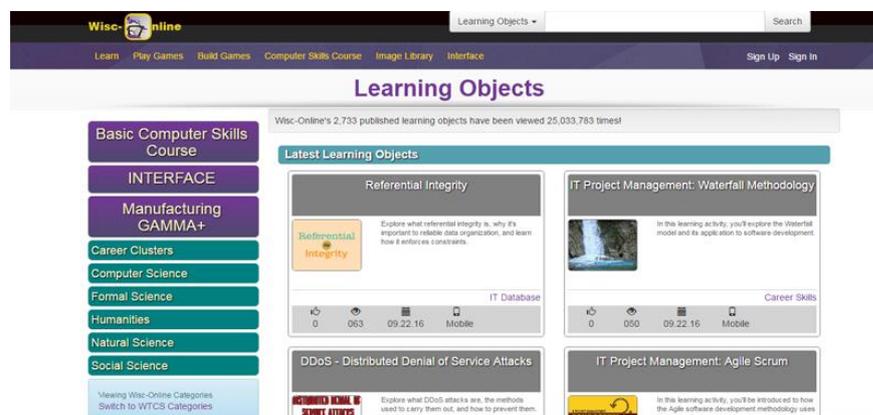
Identificação por metadados:

Os metadados são informações úteis definidas pelos dados que descrevem dados, ou seja, informações úteis para compreender o repositório onde o mesmo ficará para ser compartilhado de forma livre, conforme a necessidade de aprendizagem, também há uma relação entre as etapas pré-definidas como acesso aos dados por intermédio de uma busca em seu repositório.

Wiley (2000) destaca que os metadados são importantes para a localização de um OA na internet pois possuem software para usar e reusar, também se pode com esses metadados classificar, armazenar e distribuir seu conteúdo através da rede utilizando o apoio de repositórios de objetos de aprendizagem.

A Figura 3 ilustra um exemplo de um Repositório com identificação por metadados, onde possui um botão de pesquisa para localizar um OA.

Figura 3 - Identificação por Metadados Repositório Wisconsin Online Resource Center.



Fonte: <https://www.wisc-online.com/>.

Os repositórios são responsáveis pela recuperação e reutilização de um objeto de aprendizagem, é o local onde os mesmos ficam distribuídos, eles tornam os objetos de aprendizagem acessíveis, possuem uma busca onde é possível pesquisar e encontrar o objeto desejado.

Interatividade:

Quando utiliza um OA, o aluno deve encontrar condições e alguma forma de interagir com o conteúdo/conceito proposto. A interatividade entre o aluno e o conceito do OA é feita

através da leitura visual, animações e navegação, que explicam uma determinada situação, fato ou conceito que o estudante irá conhecer ao utilizar. Assim o aprendiz reflete e interage com o que está sendo abordado e poderá posteriormente ser utilizado na resolução de seus problemas/situação em níveis cognitivos e de maneira eficaz (HANDA; SILVA, 2006).

A Figura 4 ilustra um OA interativo para o ensino de biologia "vendo o mundo com outros olhos", A tonalidade de cores que se enxerga depende do modo que cada tipo de recurso é estimulado, para os daltônicos alguns desses cones não estão presentes ou não estão em número suficiente para detectar a coloração, o OA propôs de maneira interativa o teste para a verificação de daltonismo.

Figura 4 - Atividade "Vendo o mundo com outros olhos ".



Fonte: <http://www.proativa.vdl.ufc.br/oa/daltonismo/daltonico.html>.

Interoperabilidade (Portabilidade):

É a capacidade de uma ferramenta trabalhar com outras sem que precise esforços especiais por parte do usuário para conseguir concluir esta atividade. A interoperabilidade pode ser definida como a habilidade de um OA executar em qualquer plataforma conforme o seu software ou hardware. Por exemplo um OA que é encontrado no repositório Cesta (Coletânea de entidades de suporte ao uso de tecnologia na aprendizagem) tem seu acesso online por diversos navegadores conhecidos como Google Chrome, Edge, Firefox, mas estes navegadores possuem renderização diferentes, isto pode fazer com que algum

problema ocorra, porém este pode ser resolvido com o uso de um plug-in adicional. Espera-se que o OA possua em sua integridade a interoperabilidade (HANDA; SILVA, 2003).

2.4 Classificação dos objetos de aprendizagem

O conhecimento e uso de objetos de aprendizagem tem se expandido através de comunidades e chamam a atenção de professores e de outros profissionais com o interesse por tecnologias no contexto educacional e pedagógico.

Isto resultou em crescente reconhecimento de que as ideias iniciais podem ser incompletas e de uso limitado, e um apelo para reconsideração do que um aprendizado ou um objeto pode ser (JONASSEN, CHURCHILL, 2004).

(CHURCHILL, 2007) um conceituado professor especialista em tecnologias de educação e design instrucional, aponta que os objetos de aprendizagem podem ser classificados conforme categorias: Objetos de apresentação, prático, simulação, modelo conceitual, informação ou representação contextual.

Objetos de Apresentação

Os objetos de apresentação possuem o propósito de enviar mensagens sequenciais para a apresentação com a intenção de transmitir o conhecimento de específicos assuntos com o mínimo de interatividade. São objetos que permitem práticas e procedimentos através de determinadas atividades, eles possuem outras formas de objetos de apresentação como apresentações de slides, áudio de filmes gravados por professores e segmentos de vídeos de instruções animadas. A Figura 5 ilustra um exemplo de objeto de apresentação chamado a loja de games.

Figura 5 - Exemplo de objeto de apresentação.



Fonte: A loja de games - <http://www.labvirt.fe.usp.br>.

Rafael e Horácio precisam de ajuda para controlar o gerador de energia elétrica durante um apagão e salvar a sua loja de fliperamas. O OA apresenta mensagens com informações do estado da loja de Horácio e apresenta dicas de quanto a loja está lucrando estando cheia, mas a luz apaga fazendo com que o público vá embora. Horácio tem a ideia de ligar o gerador de luz e após aparecem para o usuário explicações para se escolher sobre o funcionamento do Gerador de energia.

Objetos práticos

Os objetos práticos proponham um feedback educacional como games ou representação que, permitem prática e aprendizagem de certos procedimentos. Esses objetos permitem completar frases, arrastar objetos em determinadas tarefas, exigindo do aluno uma ação e decisão como em um jogo de resposta com Quiz de perguntas educacionais, ajudando o aluno a construir modelos de ação e erros enquanto executa o seu procedimento. A Figura 6 ilustra um exemplo de objeto prático chamado Quiz Florestas.

Figura 6 - Exemplo de objeto prático Quiz florestas.



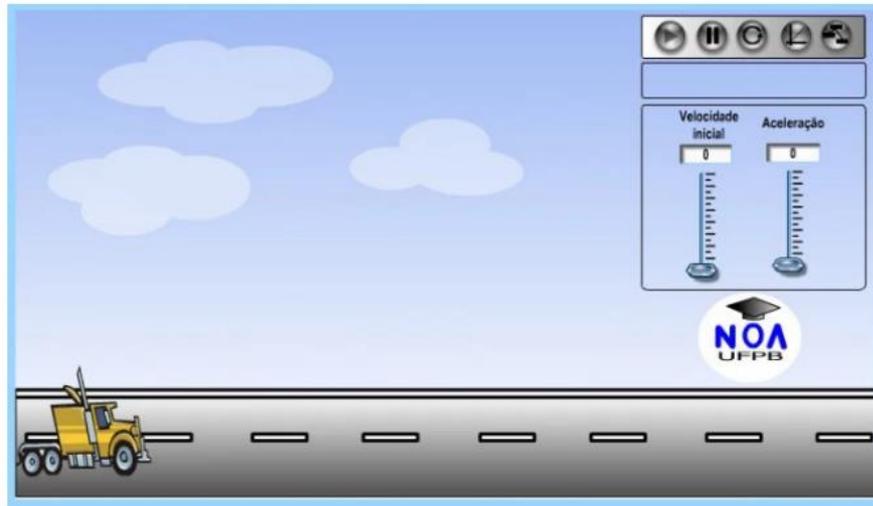
Fonte: http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/paginas/oi_plantas.html.

Este OA é um jogo de perguntas para testar os conhecimentos sobre a natureza, apresenta questões teóricas e práticas, após o usuário responder cada pergunta no final do jogo mostra-se um totalizador indicando a quantidade de acertos e erros, conforme o resultado de acertos se incentiva a jogar mais vezes até obter um resultado positivo.

Objetos de Simulação

Os objetos do tipo simulação são recursos que representam alguma situação de sistemas ou processos em tempo real, permitindo que os alunos manipulem e obtenham os dados daquela situação simulada. Os alunos são levados a explorar algo por tentativa ou erro, como, por exemplo, aspectos operacionais e funcionalidades de um sistema, ou experimentar o aprendizado de uma simulação com riscos e perigos, fazendo com que o aluno ao ir para a situação real já tenha construído um modelo mental, sendo capaz de melhor operá-lo. A Figura 7 ilustra um objeto de aprendizagem para a simulação de física.

Figura 7 - Exemplo de objeto de simulação sobre forças em ação.



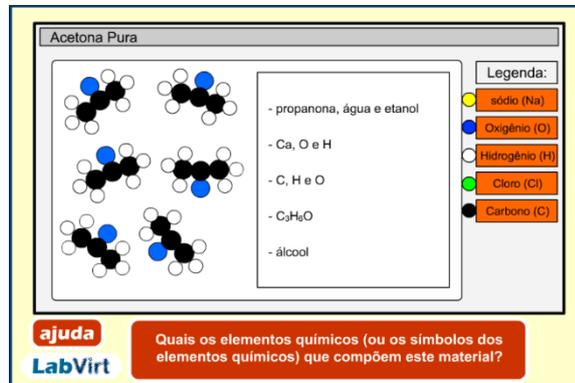
Fonte: <https://frequenciaeducativa.wordpress.com/tag/objetos-de-aprendizagem/>.

Ao reproduzir o OA observa-se as marcas de movimento que variam de acordo com a velocidade e aceleração escolhida, através da simulação do caminhão é possível controlar a velocidade e a força de aceleração fazendo com que se entenda recursos da física como cinemática, dinâmica, eletromagnetismo e física moderna.

Objetos de modelo conceitual

Os objetos do tipo modelo conceitual são a chave para os conceitos relacionados a assuntos específicos de modo interativo e visual, permitindo a visualização de diversas formas. Pode ser apropriado para pensar em um modelo conceitual com uma representação cognitiva. Usando um conhecimento que auxilia na tomada de alguma decisão específica de algum problema da disciplina. A Figura 8 ilustra um exemplo de um objeto de modelo conceitual para a disciplina de Química.

Figura 8 - Exemplo de objeto de modelo conceitual Microscópio Virtual.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>.

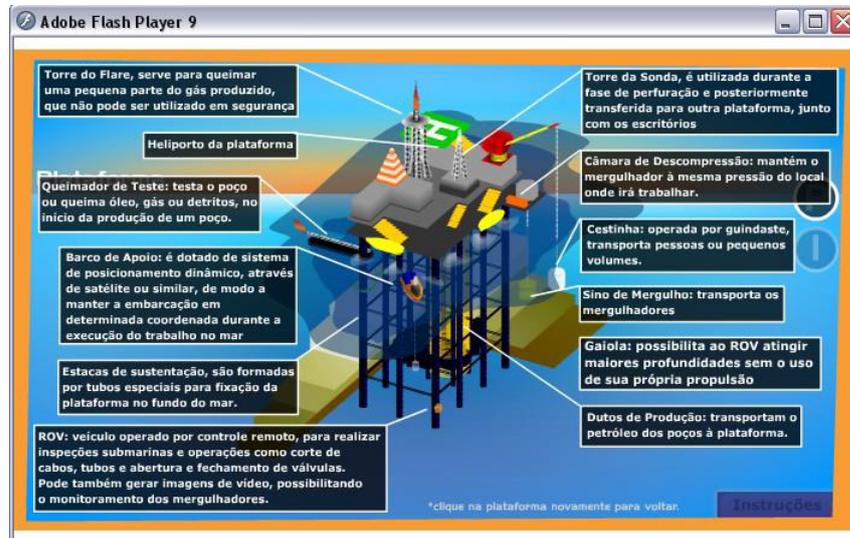
No OA apresenta-se um microscópio virtual que na forma de sequências e de questões explica modelos conceituais de comportamentos da matéria prima e elementos químicos para a composição de substâncias como acetona, vinagre, água com sal, gás carbônico, etc.

Objetos de informação

Os objetos de informação mostram as informações organizadas e representadas conforme modalidades, seja em conjunto de informações com imagens ou de forma dinâmica onde o aluno tem o controle para definir o tipo de informação que quer visualizar.

As novas tecnologias baseadas como objetos de informação permitem interatividade, botões, arrastar e soltar componentes de forma que os alunos se envolvam e explorem as informações disponibilizadas em uma única interface. A Figura 9 ilustra um objeto de informação sobre a refinaria de petróleo.

Figura 9 - Exemplo de objeto de informação Refinaria de Petróleo.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/8351>.

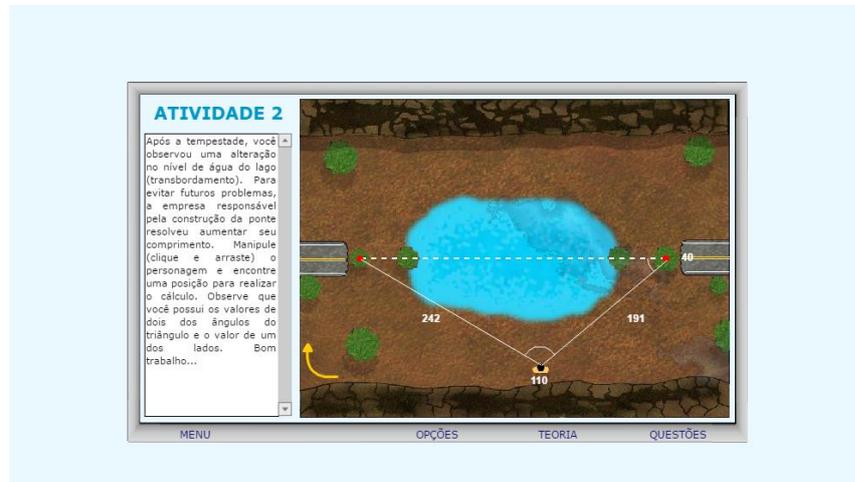
Esse OA apresenta os processos do Petróleo que envolvem desde a extração em terras profundas até seu refino para a obtenção dos diversos componentes como líquidos viscosos que podem servir de matéria prima. Ao clicar em uma determinada parte da refinaria de petróleo é apresentada informações sobre ela, fazendo essa abordagem sobre o assunto, permite ao usuário observar que existem vários outros compostos químicos de enorme utilidade para o homem e não somente a gasolina que é o derivado mais popularmente associado ao petróleo.

Objetos de representação contextual

Objetos de representação contextual fazem com que o aluno experimente e explore um cenário da vida real para que ele consiga resolver alguns problemas de um determinado conteúdo ou construir um conhecimento. Geralmente há uma representação contextual de um local imaginário ou real inacessível para os alunos que envolva perigo e a demanda por coleta de dados e que deve ser usado ou testado em algum laboratório.

Assim também pode contribuir para que os alunos experimentem problemas autênticos ou inquiridos específicos de cada disciplina e de como eles se envolvem em coleção e exploração de dados. A Figura 10 ilustra um objeto de representação contextual.

Figura 10 - Exemplo de objeto de representação contextual Trigonometria na Ponte.



Fonte: http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/trigonometria_ponte/mat1_ativs1.html.

O OA é composto por atividades como, por exemplo, na primeira atividade o aluno deve calcular a distância de um lado a outro da lagoa para que se possa construir uma ponte para se ligar a estrutura. Com a manipulação do OA pretende-se que o aluno encontre com o auxílio do professor, um triângulo retângulo, dessa maneira ele poderá discutir com os seus colegas e procurando a teoria associada, ele poderá calcular o comprimento da ponte utilizando o Teorema de Pitágoras. Na segunda atividade é apresentada a situação em que o problema descrito na primeira atividade não pode ser resolvido pelo Teorema de Pitágoras. O aluno resolverá a questão utilizando Razões Trigonômicas, teoria que é mostrada ao aluno na parte de questões associadas ao objeto.

3 TEORIA DA CARGA COGNITIVA

Neste capítulo será descrita a teoria da carga cognitiva que embasa e norteia a criação de um OA.

3.1 A teoria da carga cognitiva

Segundo Nunes e Giraffa (2003), diversas teorias estão relacionadas à estrutura cognitiva humana e correm o risco de serem facilmente esquecidas na memória. Por tanto, assim, o tempo que o conhecimento fica na mente faz com que a memória humana se divida em três tipos: Memória sensorial, memória de curta duração (ou memória de trabalho) e memória de longa duração.

A memória de curta duração processa informações que são capturadas na memória sensorial de forma rápida e em pouco tempo não podendo se fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo.

A memória de longa duração possui espaço maior para lembranças e recordações, é onde fica guardado o conhecimento adquirido. Pesquisas feitas por (MILLER, 1956) falam que o cérebro humano possui limitação na sua capacidade de processar informações, partindo desse pressuposto surgiu um conjunto de princípios chamado de teoria da carga cognitiva.

A teoria da carga cognitiva propõe que um conjunto de passos resultam em um ambiente com maior capacidade do processo de cognição humana. O processo de cognição humana é o conhecimento e a memorização e também está relacionado com uma aprendizagem mais eficiente, esta teoria pode ser usada em conteúdo de ensino como também em plataformas de aprendizagem.

De acordo com Sweller (2003), a teoria da carga cognitiva está alinhada ao processo cognitivo, conhecimento e memorização, esta teoria sugere que o ser humano processe uma informação de cada vez, e que o volume de informação disponível seja compatível com a sua capacidade de compreensão. Em aplicações, quando existe excesso de conteúdo, muitos textos e animações acaba-se gerando uma sobrecarga cognitiva que pode fazer com que o aluno se desinteresse pelas aulas. Mayer (2001) aponta que algumas formas são úteis enquanto outras não, prejudicando recursos mentais. Conforme a ideia de Mayer a elaboração de conteúdos digitais deve seguir três tipos de carga cognitivas. Esta ideia pode ser visualizada na Figura 11.

Figura 11 - Objeto de aprendizagem - Color in Motion.



Fonte: (CORTÈS, 2003).

O trabalho Color in Motion consiste em visualização do uso da cor em imagens em movimento, com foco no filme. A cor média de cada quadro é extraída e apresentada de forma altamente interativa, uma experiência de comunicação e interação com as cores (COLOR IN MOTION, 2016).

Conforme a Figura 11, A carga cognitiva intrínseca é fundamental para o entendimento do conteúdo, por exemplo: cor vermelha: comandante. A carga cognitiva natural (relevante) ajuda na compreensão do conteúdo conforme a ilustração por exemplo: personagens e animações. A carga cognitiva externa ao conteúdo (irrelevante) não é necessária para o entendimento do conteúdo, visando apoiar a motivação do sujeito, por exemplo: áudio.

A teoria da carga cognitiva cita que a elaboração de materiais didáticos, principalmente os que utilizam multimídia e animações, deve seguir alguns princípios para diminuir a sobrecarga cognitiva do aluno.

Princípio de Representação Múltipla: Neste princípio se aproveita o conteúdo com a combinação de palavras e imagens.

Princípio de Proximidade Espacial: Esse princípio mostra a proximidade entre as palavras e as imagens.

Princípio da não Divisão ou da Proximidade Temporal: Esse princípio demonstra que uma apresentação como um texto e uma animação chama a atenção do aluno.

Princípio das Diferenças Individuais: O aluno com maior nível de conhecimento consegue interagir com maior grau de precisão.

Princípio da Coerência: Exclusão de palavras, imagens, sons não importantes para o conteúdo.

Princípio da Redundância: Este princípio demonstra que o uso de animação e palavras simultaneamente aumenta mais o conhecimento, sendo diferente se for usada separadamente.

Richard Mayer, professor pesquisador da Universidade de Califórnia, Santa Bárbara, continua à pesquisa sobre a teoria da carga cognitiva de Sweller, visando minimizar as sobrecargas cognitivas, aumentando, assim, o processo cognitivo de aprendizagem. (MAYER, 2001).

3.2 Considerações

Através dos estudos realizados nas diferentes bibliografias citadas ao longo deste capítulo, verificou-se a importância da definição e características de estudo e uso de um OA para ajudar e contribuir no ensino pedagógico.

A teoria da carga cognitiva contribui para o projeto de modo que na teoria da carga cognitiva há princípios a serem seguidos no desenvolvimento do OA como os já citados no capítulo 3, assim diminuindo a sobrecarga cognitiva (perda de informações) durante o uso e aprendizado pelos alunos.

Tratou-se da classificação dos objetos de aprendizagem onde foi abordado os principais tipos de OA, mencionados, com destaque para o tipo Objeto de simulação, o qual é o foco deste trabalho. Baseado nesses estudos considera-se a definição, características e a teoria da carga cognitiva importante para o desenvolvimento de um OA.

4 SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E A LINGUAGEM SQL

Este capítulo busca por explorar os conceitos que definem um Sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), tal como apresentar um estudo sobre as suas características, Modelo ER, Álgebra relacional, linguagens para manipulação dos dados e comandos da linguagem SQL.

4.1 Definição

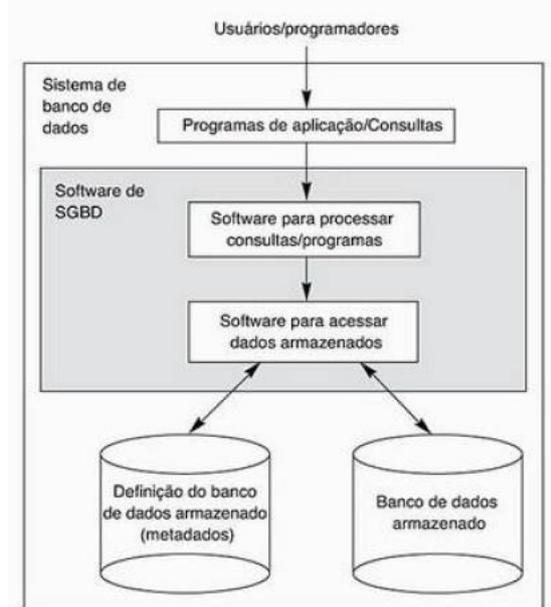
Os métodos de armazenamento de dados vêm se expandindo e gerando um impacto no uso de computadores e até mesmo em áreas que a tecnologia vem sendo aplicada.

Um banco de dados pode ser definido como um sistema computadorizado de armazenamento de arquivos ou também chamado de repositório ou recipiente com coleção de arquivos. (Date C. J, 2004). Para (ELMASRI, NAVATHE, 2006) um banco de dados é um conjunto de dados relacionados, dados podem ser representados por fatos conhecidos que são registrados e possuem significado explícito.

Os dados possuem uma definição ou propósito específico, existem grupos de usuários ou aplicações pré-concebidas onde estes dados são utilizados. Os usuários do sistema podem executar diversas operações como selecionar, inserir, buscar, alterar e remover arquivos existentes no banco de dados. Para se compreender estes conceitos é necessário entender o ambiente de um BD (Banco de dados), também chamado de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

De acordo com Carlos Alberto Heuser (2009) um sistema de gerência de banco de dados é um grande repositório compartilhado de dados responsável por criar e manter um banco de dados. (RAMAKRISHNAN, GEHRKE, 2007) define que um SGBD é uma coleção de programas que proporcionam para o usuário a possibilidade de criar e manter um banco de dados, é considerado um sistema de software que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento entre diversos usuários e aplicações. Esta ideia pode ser visualizada de forma simplificada na Figura 12.

Figura 12 - Diagrama simplificado de um ambiente de sistema de banco de dados.



Fonte: Sistemas de banco de dados 6ª.edição (Heuser,2009).

4.2 As linguagens para manipulação dos dados

Segundo Elmasri e Navathe (2004) com um projeto de um banco de dados completo um SGBD é escolhido para implementar os esquemas conceituais e interno para o banco de dados.

Estes esquemas conceituais de SGBDS não possuem uma separação específica de níveis, assim as seguintes linguagens são usadas por projetistas de banco de dado para definir os esquemas.

- **Linguagem DDL**

Linguagem utilizada para a definição dos esquemas conceitual e interno (*Data Definition Language*).

- **Linguagem VDL**

Linguagem utilizada na definição de armazenamento (*View Definition Language*) e também utilizada para especificar o esquema interno.

- **Linguagem DML**

Linguagem utilizada para a definição de visões (*View Definition Language*) para especificar as visões dos usuários e os seus mapeamentos para o esquema conceitual. Após compilados os esquemas de dados e o banco de dados populado com os dados, os usuários

devem ter alguns meios para manipular os dados do banco de dados. O SGBD fornece formas para recuperar, inserir, remover e modificar os dados através da linguagem SQL.

4.3 Conceitos do Modelo Relacional ER

A modelagem conceitual é uma etapa importante na construção de um projeto para a aplicação de banco de dados, desta forma ferramentas de projeto de software, metodologias de projeto de banco de dados e de engenharia de software são interligadas, pois essas atividades estão fortemente relacionadas. O modelo relacional tem como objetivo representar os dados como uma coleção de relações, onde cada relação é representada por uma tabela ou um arquivo. Porém um arquivo é considerado mais restrito que uma tabela. Toda a tabela é considerada um arquivo, mas nem todo o arquivo pode ser uma tabela. A seguir serão descritos os conceitos de como o modelo ER descreve os dados.

Entidades

De acordo com Carlos Alberto Heuser (2009) uma entidade é representada no modelo conceitual por um conjunto de objetos sobre os quais se obtêm informações no banco de dados. Uma entidade pode ser modelada com objetos concretos da realidade (uma casa, uma motocicleta), assim como objetos abstratos como (um setor, um logradouro).

Relacionamentos

O DER (Diagrama de entidade e relacionamento) deve permitir a especificação das propriedades dos objetos que serão armazenados no BD. Uma das propriedades para que seja possível armazenar informação é a associação entre os objetos. Os relacionamentos possuem cardinalidades, a cardinalidade é a quantidade máxima ou mínima de ocorrências que uma entidade pode estar associada a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Por exemplo: É desejável saber quais funcionários estão associados a quais setores em uma empresa Segundo Carlos Alberto Heuser (2009) o relacionamento é considerado um conjunto de associações entre as entidades. O relacionamento em uma DER é representado através de um losângulo linha por linha aos retângulos representados nas entidades ao qual fazem parte do relacionamento. Na Figura 13 ilustra a representação de um relacionamento contendo duas entidades, FUNCIONARIO e SETOR, e um relacionamento LOTAÇÃO.

Figura 13 - Representação gráfica de relacionamento.



Fonte: Adaptado (Heuser, 2009).

Este modelo apresenta que o BD mantém informações sobre:

Um conjunto de objetos classificados como funcionários (relacionamento FUNCIONARIO), um conjunto de objetos classificados como setores (relacionamento SETOR) um conjunto de associações, que fazem a ligação de um setor a um funcionário (relacionamento LOTACAO).

Atributos

São usados para associar a informação a ocorrência de entidades ou de relacionamentos. Podem ser representados graficamente conforme a ilustração da Figura 14 onde cada ocorrência de ATIVIDADE é associada a um nome, um código e um tipo.

Figura 14 - Atributos de uma identidade.



Fonte: Adaptado (Heuser, 2009).

4.4 Composição de um banco de dados relacional

Um banco de dados relacional é composto por tabelas ou relações, uma tabela é composta por um conjunto de linhas chamado de tuplas, cada linha possui uma série de campos (valor de atributo). Cada campo é identificado por nome de campo (nome de atributo). Um conjunto de campos de linhas de uma tabela que possui o mesmo nome formam uma coluna. A Figura 15 ilustra um exemplo.

Figura 15 – Tabela.

Emp	CódigoEmp	Nome	CodigoDepto	CategFuncional
	E5	Souza	D1	C5
	E3	Santos	D2	C5
	E2	Silva	D1	C2
	E1	Soares	D1	—

Diagrama de anotações para a Tabela 15:

- coluna (atributo):** Indica as colunas Nome, CodigoDepto e CategFuncional.
- nome do campo (nome do atributo):** Indica o cabeçalho da coluna CategFuncional.
- linha (tupla):** Indica a linha correspondente ao empregado E2.
- valor de campo (valor de atributo):** Indica o valor C2 na célula da linha E2 e coluna CategFuncional.

Fonte: (Heuser, 2009).

O conceito para demonstrar a relação entre linhas de tabelas de um banco de dados relacional é o da chave. São compostas por chave primária, chave alternativa e chave estrangeira.

Chaves primárias e estrangeiras

A chave primária é formada por uma combinação de colunas que diferenciam uma linha das demais dentro de uma tabela. A chave estrangeira é formada por uma coluna ou uma combinação de colunas que os valores aparecem na chave primária de uma tabela, também pode ser considerada o mecanismo que permite a utilização de relacionamentos em um banco de dados relacional. Na Tabela 1, a chave estrangeira é a coluna CodigoFunc da tabela funcionário que é uma chave estrangeira em relação a chave primária da tabela dependente, portanto na tabela funcionário não podem aparecer linhas que contenham o valor do campo CodigoFunc que não exista na coluna de mesmo nome da tabela funcionario.

A chave estrangeira impõe algumas restrições que devem ser cumpridas em alterações do banco de dados como a inclusão de uma linha na tabela que contém a chave estrangeira, quando da alteração do valor da chave estrangeira ou na exclusão de uma linha da tabela que contém a chave primária que referencia a chave estrangeira.

Tabela 1 - Tabela com chave estrangeira.

Departamento	
CodigoDepto	NomeDepto
F1	Informática
F2	Medicina

Funcionário

CodigoFunc	CodigoDepto	Nome	Tipo	Datanasc
A1	F1	Lucio	Filho	10/10/2010
A2	F2	Mauro	Marido	20/10/1968

Fonte: Adaptado (Heuser, 2009).

4.5 A álgebra relacional

A álgebra relacional é o conjunto base de operações para o modelo relacional utilizado para manipular as relações. As operações são utilizadas para selecionar tuplas de relações individuais e combinar tuplas relacionadas e relações diferentes para especificar uma consulta em um determinado banco de dados. O resultado de cada operação é uma nova operação, que também pode ser manipulada pela álgebra relacional. A álgebra relacional é muito importante por vários motivos, ela oferece um embasamento formal para operações do modelo relacional e é usada como a base para otimização de consultas nos módulos de otimização e processamento de consulta que fazem parte de um SGBD, assim como também seus conceitos são colocados na linguagem de consulta padrão SQL (ELMASRI, NAVATHE, 2006). O conjunto de operações definidos para o modelo relacional oferece uma linguagem declarativa para especificar consultas relacionais através de uma expressão de cálculo relacional a qual gera uma nova relação para especificar como recuperar o resultado da consulta não existindo uma ordem de operações somente qual a informação o resultado deve ter, este é o principal fator de diferença entre a álgebra relacional e o cálculo relacional que tem uma base na lógica matemática, por que a linguagem de consulta padrão SQL para SGBDRS (Sistema de gerenciamento de banco de dados relacional) tem um embasamento na variação do cálculo relacional chamado de cálculo relacional de tupla. As operações da álgebra relacional são divididas em dois grupos. Um grupo que constitui a teoria do conjunto da matemática aonde cada relação é definida como um conjunto de tupla no modelo relacional que incluem as operações de conjunto UNIÃO, INTERSECÇÃO, DIFERENÇA DE CONJUNTO E PRODUTO CARTESIANO e o outro grupo no qual será descrito consiste em operação desenvolvidas para o banco de dados relacionais SELEÇÃO, PROJEÇÃO, E JUNÇÃO, etc.

Seleção

Seleção de tuplas (linhas) que atendem uma certa característica ou condição. A forma geral de uma operação **select** é: A operação de seleção; <condição de seleção> é uma expressão *booleana* aplicada sobre os atributos da relação e <nome da relação> é o nome da relação sobre a qual será aplicada a operação **select**.(Tabela 2).

Exemplo: Selecionar a tupla empregado cujo o salário é maior que 2.500,00

Tabela 2 - Resultado da consulta Álgebra relacional – Seleção.

Nome	Rg	Cic	depto	salario
Ricardo	30303030	333333333	2	2.800,00
Renato	50505050	333333333	3	3.300,00

Fonte: Adaptado (Elmasri e Navathe, 2006).

As operações relacionais que podem ser aplicadas na operação select são:

◊,◊= and, or, not. A operação select é unária ou seja, só pode ser aplicada a uma única seleção. Não sendo possível aplicar a operação sobre tuplas de relações distintas

Projeção

A operação projeção seleciona um conjunto determinado de colunas de uma relação. A forma geral de uma operação **projeção** é:

A operação projeção <lista de atributos> representa a lista de atributos que o usuário deseja selecionar e <nome da relacao> representa a relação sobre a qual a operação projeção será aplicada.

Junção

Retorna a combinação de tuplas de duas relações de duas tabelas, por exemplo R1 e R2 que apresentam uma característica.

A forma geral da operação **junção** entre duas tabelas **R** e **S** é a seguinte:

$R \bowtie_{\langle \text{condição de junção} \rangle} S$

Exemplo: Encontre todos os empregados que desenvolvem projetos em Santa Catarina.
(Tabela 3).

consulta = EMPREGADO/PROJETO |X| PROJETO numero_projeto = numero PROJETO

Tabela 3 - Resultado da consulta Álgebra relacional – Junção.

nome	projeto	numero_projeto	numero	localizacao
Rubens	Acadêmico	5	5	Santa Catarina
Gabriel	Tecnologia	10	10	Santa Catarina

Fonte: adaptado (Elmasri e Navathe, 2006).

Produto Cartesiano

Retorna todas as combinações de tuplas de duas tabelas R1 e R2.

O formato geral do **produto cartesiano** entre duas tabelas **R1** e **R2** é:

$R1|X|R2$

Exemplo: Encontre todos os empregados que desenvolvem projetos em Campinas.
(Tabela 4).

consulta = EMPREGADO/PROJETO |X| PROJETO

Tabela 4 - Resultado da consulta Álgebra relacional - Produto Cartesiano.

Nome	Projeto	Localização
Rubens	Acadêmico	Campinas
Gabriel	Tecnologia	Campinas

Fonte: Adaptado de Elmasri e Navathe, 2006.

4.6 SQL – Structured Query Language

Proposto por (EDGAR CODD, 2016) em 1970 o modelo relacional era baseado em dois modelos de dados antigos: os modelos hierárquicos e o modelo de rede. O surgimento do modelo relacional inovou a área de banco de dados e venceu modelos iniciais.

Protótipos foram criados pelas empresas pioneiras de pesquisas como a IBM e a UC-Berkeley por volta de 1970, logo após diversos fabricantes estavam oferecendo produtos de

banco de dados relacional. Nos dias de hoje o modelo relacional é o modelo dominante e é a base dos SGBDS líderes do mercado, incluindo a família DB2 da IBM, assim como Oracle e SQLServer da Microsoft.

O SQL foi desenvolvido como linguagem de consulta do SGBD relacional da IBM chamado de System-R, a linguagem resultou a mais usada para criar, manipular e consultar SGBDS relacionais (RAMAKRISHNAN, GEHRKE, 2007).

4.6 Comandos de consulta da linguagem SQL

Uma consulta de dados é uma pergunta feita sobre os dados e a sua resposta consiste em uma nova relação contendo o seu resultado. Abaixo são descritos pseudocódigos que exemplificam o funcionamento dos comandos principais de consultas SQL (ELMASRI, NAVATHE, 2006).

A Estrutura SELECT-FROM-WHERE (Consultas SQL básicas)

A forma base do comando SELECT também chamada de mapeamento ou bloco é composta de três cláusulas SELECT, FROM e WHERE, e tem a seguinte forma

```
SELECT <lista atributos>
FROM <lista tabelas>
WHERE <condicao>
```

Onde: <lista atributos> Valores que devem ser recuperados pela consulta através de uma lista de nomes de atributo. <lista tabelas> Lista dos nomes com relação necessários para executar a consulta. <condicao> Expressão Booleana condicional que percebe as tuplas (linhas) a serem recuperadas pela consulta. Operadores lógicos são usados para comparar valores de atributos entre si como =, <, <=, >, >= e <> correspondentes da álgebra relacional conforme exemplo:

Consulta 1. Recuperar todos os COLABORADORES que fazem parte de um determinado SETOR de Pesquisa.

```
SELECT Pnome, Unome, Endereco
FROM (COLABORADOR JOIN
      SETOR;
      ON Dnr = Dnumero)
WHERE Dnome = 'Pesquisa'
```

É utilizado o conceito de tabela de junção, a cláusula FROM contém uma única tabela de junção seguido por todos os atributos da segunda tabela.

4.7 Considerações

Através dos estudos realizados neste capítulo foi possível entender os conceitos que definem um (SGBD). Para o desenvolvimento de um OA para o apoio ao ensino de SQL é de suma importância conhecer sobre conceitos de um Modelo ER que são tratados no capítulo Entidades, Relacionamentos, Atributos, Chave primária e Chave estrangeira. Assim como Álgebra relacional e os principais comandos da linguagem SQL, pois com este conhecimento pode-se modelar e desenvolver o OA com o conteúdo base de SQL, mostrando para o aluno de forma eficiente como são aplicados os conceitos da álgebra relacional em uma consulta SQL e como são apresentados os resultados em forma de simulação.

5 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo serão apresentados alguns trabalhos relacionados que serviram como base de estudo e inspiração para o presente trabalho de conclusão de curso. Tais trabalhos relacionam-se com os conceitos teóricos tratados anteriormente (OA, SGBD, Teoria da carga cognitiva, conceitos e comandos SQL) em contextos como aprendizagem e ensino de SQL.

5.1 Khan Academy SQL

Sediada em *Mountain View* na Califórnia, o *Khan Academy* é um projeto sem fins lucrativos criado por Salman Khan em 2009 que disponibiliza uma grande coleção de vídeos Online para o ensino de várias áreas do conhecimento (como matemática, ciências, economia, artes, programação, entre outros). Favorece hoje milhões de estudantes e educadores ao redor do mundo, que assistem aos vídeos, respondem a questões práticas propostas em sua plataforma de ensino e que acompanham através das ferramentas disponíveis o seu rendimento em cada bloco de conteúdo.

A plataforma de ensino que foi desenvolvida por Salman Khan faz o uso da teoria do Construcionismo por Seymour Papert que apresenta técnicas computacionais como um OA que ajuda no método de construção de conhecimento pelo conhecimento que o indivíduo já adquiriu ao longo do seu aprendizado (FUNDAÇÃO LEMANN, 2016).

O método de aprendizado ocorre através de vídeo aulas e é feito fora da sala de aula, convencional, ou seja, na casa do próprio aluno no ambiente e no horário de preferência dele. Acompanhando a vídeo aulas e os exercícios interativos, para que o aluno resolva dentro da sala de aula do curso. Conforme as atividades são concluídas pelos alunos, estes avançam para um próximo nível.

Dentro da plataforma é disponibilizado o curso *Introdução a SQL: Consulta e gerenciamento de dados* no qual ensina como usar o SQL para armazenar e manipular dados através de um banco de dados relacional. Através da plataforma é possível fazer lições com conteúdo, aprendendo e vendo exemplos do mundo, com a ajuda do seu editor interativo, escrever instruções SQL e se analisar o resultado (Figura 16 e Figura 17).

Figura 16 - Exemplo de exercício introdutório disponível no Khan Academy - Introdução a SQL
Consulta e gerenciamento de dados.

The image shows a screenshot of a Khan Academy SQL exercise interface. At the top is the Khan Academy logo. Below it are three tables:

id	nickname	location
1	Sal	California
2	John	New York
3	Laura	Washington
4	Peter	UK
5	MayLi	Indonesia

user_id	badge_id
1	1
1	2
2	3
4	3

id	name	points
1	Guru	1000
2	Oracle	2000
3	Intro to JS	0

Green arrows point from the 'users' table to the 'badges' table, and from the 'badges' table to the 'points' table, indicating relationships between the data.

Fonte: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql/sql-basics/v/welcome-to-sql>.

Figura 17 - Exemplo do editor interativo disponível no Khan Academy - Introdução a SQL:
Consulta e gerenciamento de dado

```

1 CREATE TABLE persons (
2   id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
3   name TEXT,
4   age INTEGER);
5
6 INSERT INTO persons (name, age) VALUES
7 ("Bobby McBobbyFace", 12);
8 INSERT INTO persons (name, age) VALUES
9 ("Lucy BoBucie", 25);
10 INSERT INTO persons (name, age) VALUES
11 ("Banana FoFanna", 14);
12 INSERT INTO persons (name, age) VALUES
13 ("Shish Kabob", 20);
14 INSERT INTO persons (name, age) VALUES
15 ("Fluffy Sparkles", 8);
16
17 CREATE TABLE hobbies (
18   id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
19   person_id INTEGER,
20   name TEXT);
21 INSERT INTO hobbies (person_id, name)

```

DATABASE SCHEMA

persons		hobbies	
id (PK)	INTEGER	id (PK)	INTEGER
name	TEXT	person_id	INTEGER
age	INTEGER	name	TEXT

RESULTS

name	name
Bobby McBobbyFace	drawing
Bobby McBobbyFace	coding
Lucy BoBucie	dancing
Lucy BoBucie	coding
Banana FoFanna	skatina

Fonte: <http://cs-blog.khanacademy.org/2015/05/just-released-full-introductory-sql.html>.

O curso é dividido em demonstrações de código que são narrados de forma curta e que são seguidos por desafios que ensinam a habilidade apreendida da sessão anterior. O fim do curso é intuitivo, com os desafios anteriores se constroem novos conceitos posteriores.

Este método visto no curso vem se aplicando em escolas do mundo todo, recebendo críticas positiva e apoios financeiros importantes como do (criador da Microsoft Bill Gates, fã pessoal de Salman Khan). No Brasil com iniciativas no Rio de Janeiro e em São Paulo a Fundação Lemann fez acelerar o processo de adesão ao uso de OA Khan Academy.

5.2 Codecademy Learn SQL

O Codecademy é um OA voltado especificamente para alunos que tenham interesse em aprender programação. Foi criado em agosto de 2011 por dois alunos da Universidade de Columbia, Ryan Bubinski e Zach Sims com o objetivo de tornar-se a escola o maior centro de estudos de códigos gratuitos do mundo. A ideia foi tão bem-sucedida que logo no início conseguiu arrecadar mais de 12 milhões de dólares para a expansão dos cursos. Diversos cursos como JavaScript, HTML e CSS, JQuery, PHP, Python, Ruby e SQL estão disponíveis de forma online e inteiramente gratuitos. A plataforma pode ser utilizada por profissionais da área que queiram aprofundar seus conhecimentos e também para pessoas que estão iniciando na carreira e desejam aprender desde os princípios básicos da linguagem (CODECADEMY, 2016).

Na plataforma do Codecademy é disponibilizado o curso *Learn SQL*. O curso auxilia o aluno no aprendizado de SQL. Para facilitar, a ferramenta do curso disponibiliza também um editor de código (Figura 18) onde o aluno deve seguir as instruções de cada tarefa e em seguida executá-las de forma prática, ou seja, codificando no próprio site o exercício proposto. Se o exercício foi desenvolvido com sucesso, o aluno avança para a próxima atividade, caso contrário, uma mensagem é mostrada na tela para sinalizar que algum erro existe no código. Se o aluno tiver dificuldades para completar a tarefa atual, este pode solicitar “ajuda” por meio de uma função chamada “*Get help*” (obter uma ajuda), localizada logo abaixo da explicação do exercício, se o exercício foi resolvido com sucesso é apresentado ao lado o resultado da consulta e também o esquema do banco com os tipos de campos que compõem a tabela do resultado proposto.

Figura 18 - Exemplo exercício proposto disponível no Codecademy learn.

Fonte: https://www.codecademy.com/courses/learn-sql/lessons/manipulation/exercises/relational-databases?action=lesson_resume.

Conforme Teixeira (2014), um processo importante apresentado pelos criadores do Codecademy são os projetos completos que ajudam o aluno a fazer uma aplicação, baseada nos conhecimentos adquiridos, parecida com o que é desenvolvido numa aplicação no mundo real. Ao acessar a página de um dos projetos, é mostrado o passo a passo do que será desenvolvido, a duração aproximada para finalização do projeto, número de alunos que estão matriculados na tarefa e o nível necessário para a execução do projeto proposto.

5.3 Objetos de aprendizagem para auxiliar no ensino de algoritmo

Toledo, Sobjak e Araújo (2014) desenvolveu uma aplicação OA que aborda os conceitos de algoritmos, tipos de variáveis, tipo de operadores e estruturas de repetição com o auxílio de softwares como *corel draw* para criar desenhos vetoriais de cenário e outros como da roda-gigante, utilizou-se adobe flash player para facilitar o desenvolvimento das animações, através da linguagem de *script, ActionScript*.

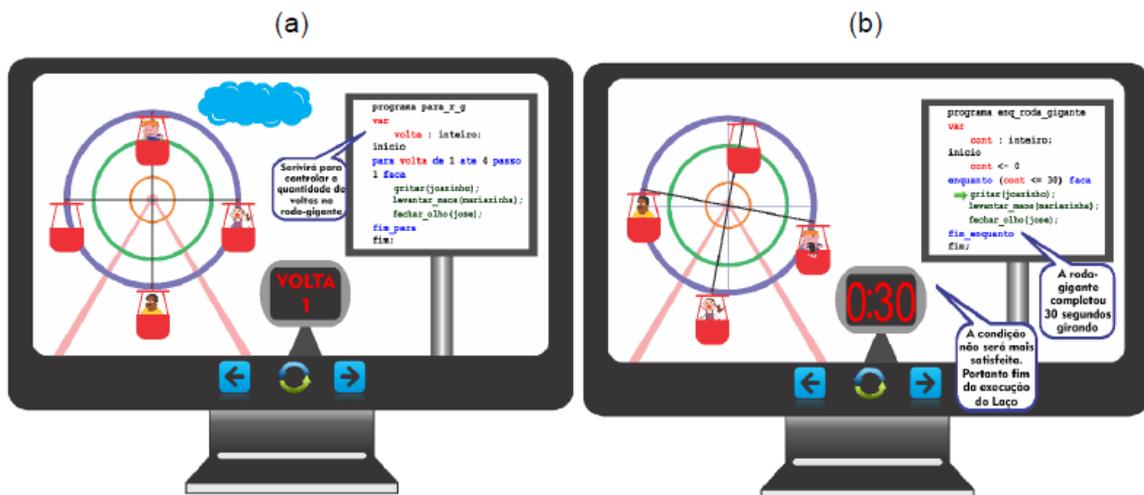
A construção da animação foi desenvolvida em dois passos: o primeiro teve como base o conteúdo introdutório de lógica da programação de algoritmos, já no segundo passo foi desenvolvido animações para explicar o uso das estruturas de repetições.

O OA possui um menu principal onde o aluno pode acessar individualmente o conteúdo que deseja conhecer, foram construídas animações baseadas na teoria da carga cognitiva,

seguida de princípios como Princípio de Representação Múltipla, Princípio de Proximidade Espacial, Princípio da não Divisão ou da Proximidade Temporal etc.

Foi inserido um personagem que explica linha a linha o significado de cada comando do algoritmo. A explicação é apresentada em forma de balões, com tempo pré-definido para mostrar o texto de ajuda. E em seguida o aluno pode visualizar na forma de animação a respectiva estrutura de repetição, desenvolveu-se uma animação em pseudocódigo chamando ações que são executadas enquanto uma roda gigante de um parque de diversões está em funcionamento. A Figura 19 ilustra o funcionamento do OA proposto.

Figura 19 - Exemplo Objeto de aprendizagem para auxiliar no ensino de algoritmo.



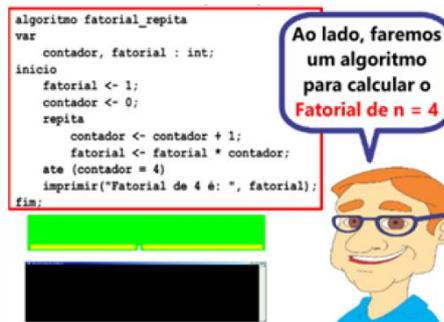
Fonte: <http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/126936.pdf>.

Na letra a da Figura 19 é apresentada uma animação de roda-gigante que utiliza da estrutura para-faça, após é executado o algoritmo que faz a roda-gigante girar por quatro voltas, em cada volta são executadas ações para os personagens: por exemplo Joãozinho deve gritar para Mariazinha que deve levantar as mãos e o José deve fechar os olhos, as animações são repetidas até o término da execução do algoritmo.

Na letra b da Figura 19 é repetido o mesmo processo da letra a, porém se apresenta um cronômetro que calcula a parada da execução até atingir trinta segundos, e assim durante este tempo ocorrem as ações do personagem com a estrutura para-faça.

Após a explicação do conceito teórico são apresentadas animações com algoritmos reais com instruções de funcionamento de algoritmos como a ilustração da Figura 20 que demonstra como resolver o problema do Fatorial.

Figura 20 - Animação que explica o algoritmo para cálculo de fatorial utilizando a estrutura repita até.



Fonte: <http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/126936.pdf>.

5.4 WebSQL: Uma ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem de SQL baseado na recomendação de objetos de aprendizagem e competências do aluno em SQL

Raiol *et al.* (2014) desenvolveu uma aplicação que apresenta um AVA com o objetivo de apoiar o processo de ensino e aprendizagem de SQL baseado na recomendação de OA onde o sistema recomenda a avaliação (questões) mais adequadas, conforme o conhecimento do aluno em relação à linguagem SQL, com a realização de exercícios, atividades em grupo e avaliações, com um feedback proporcionado em tempo real das atividades propostas pelos alunos, motivando o aluno a procurar soluções para suas consultas ao banco de dados.

O OA possui módulos como o de Manutenção de perfil do usuário, onde é possível alterar informações que se referem ao comportamento do usuário, monitorar as interações do usuário com o ambiente para então poder atualizar o perfil. Ao acessar o WebSQL é apresentado para o aluno um formulário de cadastro de competências em SQL que contém perguntas acerca de grupos de conhecimentos, que o sistema poderá classificar o aluno em determinado nível de conhecimento e montar o perfil inicial. Após se fazer o cadastro de competência do aluno, o sistema através das informações cadastradas, classifica o aluno em determinado módulo/nível de conhecimento em SQL.

O WebSQL também tem um sistema de recomendação colaborativa, que através da indicação de outros alunos das suas competências ajuda a resolver questões conforme o seu conhecimento, um conceito com base em conteúdo de itens com indicação de questões específicas. O professor inicialmente irá cadastrar as questões no repositório de questões do ambiente por grupo, nível de dificuldade e após, gerar avaliações através da interface. Na Figura 21, podemos visualizar o questionário sendo aplicado pelo sistema para captação das informações que servirão para criação do perfil inicial.

Figura 21 - Questionário para o cadastro de competências no WebSQL.

Fonte: <http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/126936.pdf>.

Testes e validações foram feitas no OA e aplicados à disciplina de projeto de banco de dados, destaca-se a contribuição do aluno na prática pedagógica e do professor quanto ao ensino e aprendizagem da linguagem SQL.

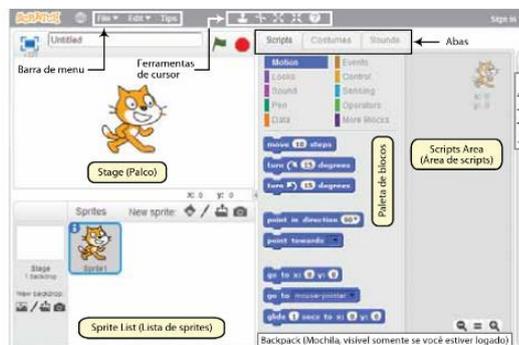
Foi coletado respostas de 10 usuários do questionário de classificação aplicado, e se verificou manualmente em que nível cada usuário se encaixaria e depois validado através do modelo, onde se obteve 90 % de acerto, assim comprovando a eficiência da base de treino.

5.5 Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores

Fundada no Media Lab do Massachusetts *Institute of Technology* (MIT), no ambiente do Scratch é apresentado um personagem que consiste em um gato que pode se mover no cenário através de comandos tornando seu uso mais intuitivo.

Segundo (MAJED, 2014) a programação do Scratch fornece funcionalidades para se criar histórias, cenas, jogos e animações, sem digitar nenhum comando, a interface fornece blocos de comandos gráficos em forma de quebra cabeças que podem ser arrastados e indicam possíveis encaixes a serem conectados para criar programas. Quando estes blocos são arrastados e soltos na área de programação formam algoritmos combinados de forma lógica, que assim apresentam a simulação e o resultado. A ferramenta Scratch conforme a Figura 22 apresenta uma interface principal dividida em partes como Palco, Lista de *sprites*, Paleta de blocos e Área de *scripts*. Recursos que tornam possível a aplicação dos conceitos de programação como: variáveis, operadores, estruturas de repetição e outros.

Figura 22 - A Interface do usuário do Scratch.



Fonte: (Majed, 2014).

Para o propósito deste trabalho (PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES 2012) mostram um exemplo do que é possível se fazer com a ferramenta Scratch através do desenvolvimento de um programa para calcular a média final de alunos que fizeram 3 provas, no final é apresentado a situação do aluno. Depois dessa etapa é iniciada a construção e execução do programa conforme a Figura 23. Neste exemplo são apresentados os valores de entrada inicial e o resultado da saída do cálculo da média seguido do status (aprovado ou reprovado) de um aluno utilizando-se os comandos citados, só que de uma

maneira diferente, digitando as notas e fornecendo o *status* que muda de estado conforme o resultado do algoritmo.

Figura 23 - Execução do programa média.



Fonte: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf>.

No final se obteve a conclusão que o ambiente mais interativo e divertido fornece ao aluno mais motivação e o influência a aprendizagem da programação.

5.6 Considerações

Buscou se através da Tabela 5 realizar um comparativo entre os trabalhos relacionados estudados a fim de demonstrar os pontos de interesse de cada trabalho que serviram como inspiração para o presente trabalho de conclusão de curso.

Tabela 5 - Comparação das diferentes características dos trabalhos relacionados estudados.

Trabalhos Relacionados	Objetivo	Ambiente	Tipo de OA	Técnica de Aprendizado Utilizada
Khan Academy SQL (KHAN, 2016)	Ensinar conceitos básicos de SQL	Ambiente web de aprendizagem	Objeto de Apresentação	Teoria do Construcionismo
Learn SQL (CODECADEMY, 2016)	Compreensão básica de SQL	Rede Social de Aprendizagem	Objeto Prático	Não encontrada

WebSQL (RAIOL <i>et al.</i> , 2014)	Apoio ao processo de ensino e aprendizagem de SQL baseado na recomendação de OA e competências do aluno em SQL	Ambiente online para acesso	Objeto de Informação	Teoria Instrutiva
Objeto de aprendizagem para o ensino de algoritmo (TOLEDO, SOBJAK, ARAÚJO, 2014)	Construir um OA no formato de animação que irá apresentar os conteúdos de: Tipos de variáveis, operadores e estruturas de repetição	Ambiente Próprio	Objeto de representação contextual	Teoria da Carga Cognitiva
Scratch (PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES, 2012)	Auxílio ao ensino de programação de computadores utilizando a ferramenta Scratch	Ambiente Interativo	Refere-se a um recurso educacional Porém no contexto de OA seria um Objeto de simulação	Teoria do Construcionismo
Objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL	Apoiar o ensino e o aprendizado da linguagem SQL, estão disponíveis recursos de texto, imagens, simulações, além de atividades relacionadas as instruções para manipulação de dados e consulta sobre dados.	Ambiente interativo	Objeto de simulação	Teoria da Carga Cognitiva

Os trabalhos aqui relacionados serviram de inspiração para o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso. Buscou-se analisar trabalhos que implementasse características e classificação de diferentes tipos de OA, assim como as técnicas de aprendizado estudadas até aqui com o objetivo de enriquecer a experiência de uso e motivar o aluno a continuar aprendendo.

A plataforma Khan Academy disponibiliza o curso de SQL que consiste em ensinar como consultar e gerenciar os dados através de um banco de dados relacional, possui um editor interativo para escrever o SQL e analisar o resultado, ao final do curso com os desafios propostos, se constroem novos conceitos, se caracteriza como um objeto do tipo apresentação. Na plataforma Codecademy o curso Learn SQL disponibiliza um editor de código que auxilia no decorrer de cada tarefa que é necessária ser feita, com opções de ajuda para suprir dificuldade caso seja necessário, é um objeto do tipo prático (TOLEDO; SOBJAK; ARAÚJO, 2014). O objeto de aprendizagem para o ensino de algoritmo consiste em um objeto de representação conceitual, utiliza os 5 princípios da teoria da carga cognitiva sendo importante para o processo de criação das animações do carrossel, balões com textos de ajuda, um personagem foi inserido para explicar linha a linha o significado de cada comando do algoritmo fazendo com que o aluno visualize na forma de animação a estrutura de repetição.

O objetivo desse trabalho foi construir um objeto para apresentar os conceitos dos conteúdos de tipos de variáveis, operadores e estrutura de repetições. O WebSQL (RAIOL *et al*, 2014) utiliza a teoria instrutiva, é um objeto do tipo de informação que é caracterizado por um número maior de objetos, eles frequentemente envolvem a instrução e a prática, ele apresenta um AVA baseado na recomendação de Objetos de Aprendizagem, onde o sistema recomenda avaliações (questões) mais adequadas conforme o conhecimento do aluno na disciplina de SQL. Assim como o Khan Academy o trabalho relacionado Scratch também faz uso do construcionismo, é um objeto do tipo simulação no contexto de objetos de aprendizagem, ele fornece funcionalidades para se criar jogos, cenas e animações, a interface fornece bloco de comandos gráficos em forma de quebra cabeças que podem ser arrastados e após o encaixe fazem a simulação dos resultados do algoritmo.

O Objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL desenvolvido nesse trabalho é um objeto do tipo simulação, o objeto propõe uma interface que fornece blocos de comandos gráficos e a visualização, resultados de uma instrução SQL aparecem em formato

de animação, o objeto auxilia com sugestões sobre os erros ocorridos no decorrer da montagem da instrução SQL esse objeto possui recursos e módulos com conteúdo sobre os conceitos de SQL, e exercícios para o professor aplicar com os alunos durante a aula.

Foi utilizado a teoria da carga cognitiva para transmitir a informação de uma forma clara e objetiva com o uso de texto e imagens e o uso de cores com contraste. As características mais importantes estudadas nos trabalhos relacionados foram os tipos de objetos e seus recursos como animações, simulação e interfaces gráficas utilizadas na construção de cada objeto.

6 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentado a metodologia do trabalho, a aplicação da teoria da carga cognitiva no desenvolvimento do objeto de aprendizagem e a metodologia Construmed utilizada como base para todas as etapas de construção do objeto de aprendizagem.

6.1 Metodologia

Inicialmente foi feita uma pesquisa exploratória com o estudo aprofundado de objetos de aprendizagem, estrutura de um Sistema de Gerenciamento de banco de dados (SGBD) e da sua linguagem de definição de dados SQL (DDL). Para a Pesquisa bibliográfica foi realizada uma revisão sobre o assunto através de referências bibliográficas como livros e artigos relacionados. Após foi feita uma pesquisa de avaliação para análise dos dados através da bibliometria qualitativa de trabalhos relacionados.

Para o desenvolvimento do OA foram utilizados os princípios da teoria da carga cognitiva, que consiste em fornecer orientações destinadas a ajudar na apresentação das informações de uma maneira que incentive o aluno a estudar, além da metodologia Construmed seguida em todo o processo de construção. Material Educacional Digital (MED) é um conceito associado a materiais voltados à aprendizagem e que utiliza um ou mais recursos digitais na sua elaboração, como sites, blogs e um dos mais utilizados OA. MED pode ser considerado o termo utilizado para a construção de materiais educacionais com uso da metodologia Construmed.

Construmed é uma metodologia para a construção de materiais educacionais digitais com base no *design* pedagógico, descreve um processo de elaboração de Meds para ser utilizada por professores, pedagogos, *designers* e programadores. Composto por 5 etapas, foi desenvolvido em pesquisa de doutorado do programa de pós-graduação em informática na educação da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) (TORREZZAN, 2014).

A metodologia Construmed foi criada para ser utilizada por uma equipe desenvolvedora interdisciplinar composta por no mínimo um professor, um *design* ou um programador, porém também é possível utilizar individualmente, nesse caso é usada a sua versão single (individual) que foi a versão utilizada neste trabalho, esta versão pode ser adaptada para uso de uma equipe ou um programador com o auxílio de um professor para elaborar materiais educacionais digitais.

A metodologia Construmed foi escolhida para ser utilizada nesse trabalho de conclusão pois é uma metodologia recente para construir objetos de aprendizagem, ela possui etapas definidas, disponibiliza informações, orientações e materiais de apoio que ajudam para que o objeto contemple as características necessárias que um OA deve possuir para a sua melhor eficiência: reusabilidade, agregação e interatividade, conforme seção 2.3 Características.

Os principais objetivos da metodologia Construmed são:

- Apoiar os professores e equipes desenvolvedoras na construção de MED, através de um conjunto de orientações pedagógicas, gráficas e técnicas, referentes ao processo de planejamento e execução do MED, disposto em cinco etapas.
- Orientar a elaboração de materiais educacionais digitais que possibilitem aos seus futuros usuários a explicação do objeto de estudo de forma crítica e investigativa:
- O planejamento do conteúdo é feito a partir de situações-problemas que faz com que o usuário tenha que investigar, elaborar estratégias de ação e testá-las com conhecimento adquirido perante ao OA.
- A metodologia possui de base o *Design Pedagógico* (Orientações técnicas-gráficas-pedagógicas).

Design Pedagógico e Fatores pedagógicos: *Design* pedagógico pode ser definido como uma abordagem que é utilizada para a elaboração de objetos visando o planejamento técnico, gráfico e pedagógico através dos fatores constituintes do *Design Pedagógico*. Fatores pedagógicos possui a definição como base no perfil do usuário e do conteúdo abordado com o planejamento das interações e interatividades através do diálogo usuário-MED.

Fatores Gráficos e Fatores técnicos: Fatores gráficos são compostos pela estética e *design* de interface. O objetivo é de os elementos de composição não atuarem apenas como elementos decorativos, mais na experiência estética do usuário no apoio a sua trajetória e construção de conhecimento. Fatores técnicos estão relacionados com as questões da trajetória assim como a descoberta das interfaces e do conteúdo abordado.

Etapa 1 Preparação

Esta etapa é responsável pela definição dos membros da equipe, preparação das informações iniciais e principais, definição do público alvo (alunos, disciplina),

estruturação do conteúdo (fluxograma) e escolha da modalidade de uso (a distância, presencial).

Etapa 2 Planejamento

Esta etapa é responsável pelo planejamento do conteúdo que será abordado, ela é organizada em duas fases:

Fase A - Planejamento do conteúdo. Esta fase aborda a elaboração do conteúdo que será mostrado sob a forma de situação-problema (cases). Fornecendo os parâmetros (variáveis) envolvidos pelo conteúdo e (resolução da situação-problema) do seu modo, segundo sua lógica.

Estágio 1 - Planejamento do roteiro problema (case), etapa na qual sugere-se que seja elaborada as situações-problemas que simulem a utilização do conteúdo abordado em situações da vida real. Elaboração de um roteiro que estruture a aplicação prática do conteúdo abordado (situação-problema). Proposta inicial da identidade visual. Pesquisa de softwares e códigos de programação para possível funcionamento do roteiro.

Estágio 2 - Variáveis a serem disponibilizadas no roteiro, para permitir ao aluno a criação de hipóteses para a resolução do case. Esta fase aborda planejamento/detalhamento dos desafios e obstáculos (variáveis) que serão propiciados ao usuário, ao longo do roteiro idealizado, para possibilitar a ele a criação de hipóteses a fim de solucionar a (s) situação (ões) -problema (cases). Especificação dos desafios e obstáculos com os quais o usuário poderá interagir ao longo da resolução da situação-problema proposta. Identificação de elementos gráficos que possam ser utilizados para expor os desafios e obstáculos. Pesquisa e elaboração de possíveis programações informáticas que permitam a implementação técnica dos desafios e obstáculos (animações, códigos, efeitos, *plug-ins*, entre outros).

Estágio 3 - Planejamento dos recursos pedagógicos a serem implementados no roteiro. Este estágio aborda o detalhamento dos recursos pedagógicos que serão disponibilizados ao aluno (e de que forma) ao longo da situação-problema.

Fase B - Planejamento da página inicial

Esta fase refere-se ao planejamento da página inicial do MED (ou das primeiras interfaces), a qual informa o assunto abordado.

Etapa 3 Implementação

Esta etapa é responsável pela construção do protótipo, também nesta etapa é feito o desenvolvimento a partir da definição do conteúdo abordado na etapa de planejamento, isso significa que o conteúdo e o *design* gráfico serão integrados a estrutura técnica.

Etapa 4 Avaliação

Esta etapa é responsável por testar o protótipo conforme a adequação aos objetivos técnicos, gráficos e pedagógicos envolvidos ao longo do processo, os testes são feitos colocando-se no lugar do usuário/aluno, após são feitas anotações dos possíveis reparos ou aprimoramentos a serem realizados e também é feita uma análise e verificação se o MED apoia os objetivos pedagógicos (Análise do *design* gráfico, testagem do funcionamento em diferentes navegadores).

Etapa 5 Distribuição

Esta etapa é responsável pela distribuição do MED construído e já avaliado, nesta etapa é definido as formas de armazenar e disponibilizar se ele será armazenado em repositório online ou em um servidor específico (recomenda-se dispô-lo também em repositórios web para que o material possa abranger um universo maior de possíveis usuários).

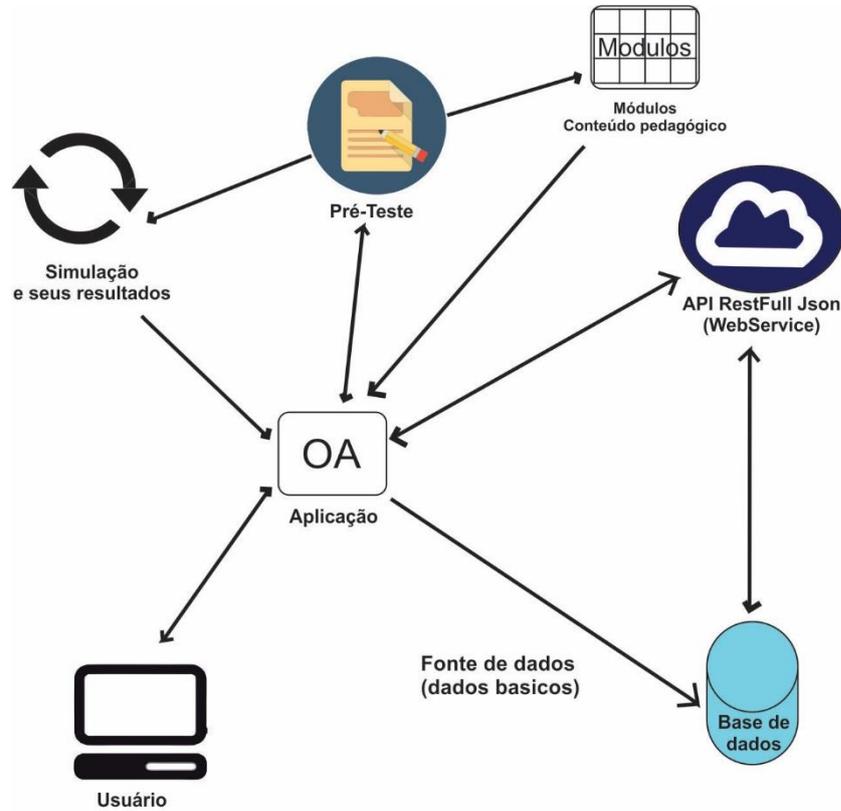
6.2 Tecnologias utilizadas e a arquitetura

O OA foi desenvolvido utilizando das seguintes tecnologias: o framework de *back-end* Laravel 5 com a linguagem PHP e o framework de *front-end* AngularJs com o uso da linguagem Javascript. Pensando em reuso de código e componentes foi utilizado os frameworks citados, para a persistência dos dados utilizou-se o banco de dados MYSQL e para a verificação da sintaxe da semântica da linguagem SQL utilizou-se a biblioteca *open source* sqlite-parser desenvolvida pela empresa code school (CODE SCHOOL, 2016).

Para suprir as necessidades do objeto (como acesso a banco, dados, retorno de dados), foi desenvolvida uma arquitetura que permite demonstrar as funcionalidades de forma mais organizada. Conforme a Figura 24 o usuário acessa a aplicação OA, os dados de tabelas, campos, exercícios são obtidos a partir da base de dados e após são enviados para a API onde a mesma retorna no formato Json para a aplicação OA, que apresenta em formato gráfico para a interface do usuário, ao se utilizar o OA é necessário antes fazer o pré-teste que possui 10 questões sobre os conceitos da disciplina de organização de banco de dados,

após o aluno finalizar o pré-teste o OA dá um feedback do resultado e conforme este resultado ele faz uma sugestão, é feita uma média de acertos sobre as questões se o resultado for maior que 6 ele faz a sugestão de ir para os recursos como simulação, a simulação consiste em o aluno montar o bloco de instruções SQL e visualizar o resultado da execução ou da simulação, se o resultado for menor que 7 ele sugere para o aluno reforçar o seu aprendizado estudando os módulos.

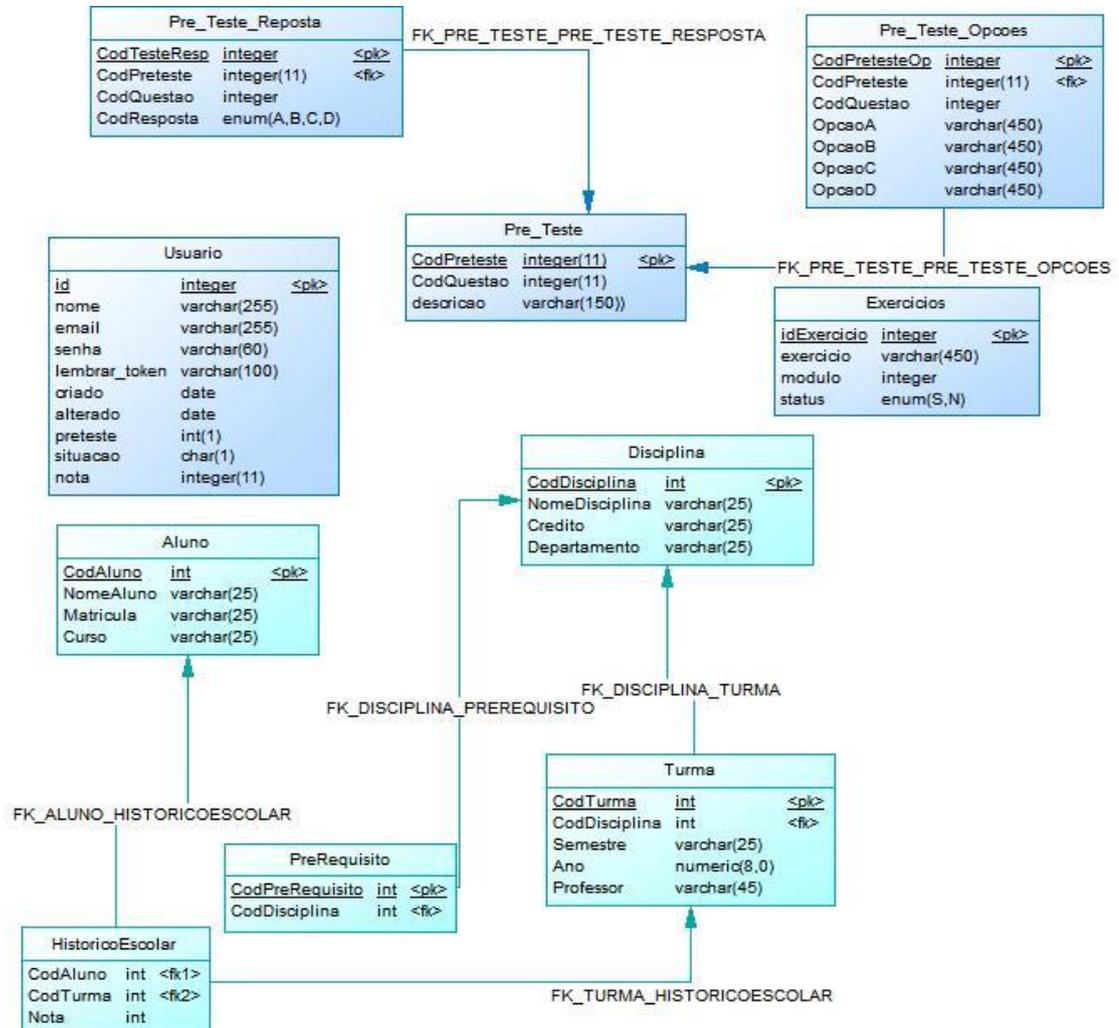
Figura 24 - Arquitetura do AO.



Fonte: (Autores, 2017).

O banco de dados foi modelado de forma a permitir uma fácil manipulação dos dados, A Figura 25 mostra a modelagem de dados desenvolvido para o objeto de aprendizagem. As tabelas Aluno, Disciplina, Turma, HistoricoEscolar, PreRequisito são as tabelas que constituem o caso de uso da Universidade, a tabela Usuario é responsável pelo registro, acesso e controle para informar se foi feito o pré-teste, a tabela Pre_Teste, Pre_Teste_Opcoes e Pre_Teste_Resposta são as tabelas que armazenam os dados do pré-teste como as questões e as respostas, a tabela Exercicios armazena os dados dos exercícios.

Figura 25 - Modelagem de dados.



Fonte: (Autores, 2017).

6.3 O uso da teoria da carga cognitiva no desenvolvimento do OA.

A teoria da carga cognitiva foi utilizada no desenvolvimento do OA seguindo as seguintes definições: A teoria da carga cognitiva tem como preocupação central a maneira como os recursos cognitivos se focam e são usados durante a aprendizagem e resolução de problemas (SWELLER, 2003).

As pessoas aprendem mais com palavras e imagens do que apenas com palavras, seguindo essa filosofia os componentes visuais do OA que contemplam uma instrução SQL foram desenvolvidos em formato de bloco de comandos interativos fazendo com que o aluno compreenda a lógica a ser usada, conforme a sua capacidade de compreensão, não

ocorrendo uma sobrecarga cognitiva (perda de informação). São poucos elementos que o cérebro humano consegue assimilar sem haver a perda de informação ou seja, sobrecarga cognitiva, fazendo com que haja uma aprendizagem bem-sucedida se utilizou no objeto de aprendizagem o uso de:

- Mensagens curtas
- Utilização de imagens
- Junção de texto e imagens
- Formatação do texto
- Escolha do tipo de letras
- Escolha das cores e contrastes

Foram aplicados no decorrer do desenvolvimento alguns dos 5 princípios da teoria da carga cognitiva já mencionados no Capítulo 3 Teoria da Carga Cognitiva, procurando diminuir a sobrecarga cognitiva:

Princípio de Representação Múltipla: Foi utilizado em alguns lugares do objeto para exemplificar a ideia de um texto e a sua combinação com uma imagem, por exemplo em algumas lições dos módulos.

Princípio de Proximidade Espacial: O texto e as imagens têm que estar próximo e não afastados, fazendo com que a pessoa possa ver a imagem e o texto juntos, fazendo com que haja uma melhor assimilação. Procurou-se deixar próximo no objeto textos que possuem imagens.

Princípio da não divisão ou da Proximidade Temporal: Foi utilizado na página inicial do objeto nos menus onde se tem o ícone junto com a palavra para que seja de fácil entendimento a navegação do OA.

Princípio das Diferenças Individuais: Nem todas as pessoas são iguais sendo necessário respeitar o tempo e a concentração que cada pessoa necessita, ao decorrer do uso no objeto se analisou o tempo que seria gasto para executar a simulação, e o quanto o aluno ficaria concentrado utilizando o objeto e revendo seus módulos para tirar eventuais dúvidas sobre o conteúdo de SQL, para que o objeto não se torne cansativo.

Princípio da Coerência: Quanto mais simples for a informação transmitida mais facilmente se assimila a mesma, sendo assim importante se excluir o que não for relevante. Estes conceitos com o uso de palavras, imagens, interatividade e informações claras e objetivas favorecem o ensino.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo discute o processo de definição e construção do OA. São apresentadas, em diferentes seções, todos os aspectos que foram necessários para o desenvolvimento do mesmo. O OA que foi desenvolvido neste trabalho possui o objetivo de apoiar o ensino e aprendizado da linguagem SQL, trata-se de um protótipo, portanto foi desenvolvido somente a simulação do módulo 1. Estão disponíveis recursos de texto, imagens, simulações, além de atividades relacionadas às instruções para manipulação de dados e consultas sobre dados.

Este capítulo também faz uma análise dos resultados dos testes aplicados com os alunos, demonstra como ocorreu o processo de desenvolvimento do plano de testes, organização, aplicação dos testes e discute os resultados de acordo com os relatos de cada participante.

7.1 Objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL

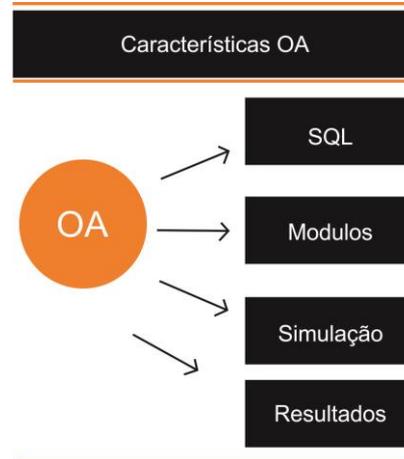
A seguir são descritas as principais características e as etapas que foram seguidas da metodologia Construmed para a construção do OA.

Etapa 1 - Preparação

Esta é a primeira etapa da metodologia, aborda a identificação das características principais do MED a ser construído. Meta: Preparar as informações iniciais. A Figura 26 ilustra as principais características do objeto de aprendizagem como SQL, Módulos. Simulação e Resultados.

Definição do tema: criação de um fluxograma com os principais conceitos abordados.

Figura 26 - Características de um OA.



Fonte: Adaptado Construmed (2014). <http://nuted.ufrgs.br/oa/construmed/etapas.html#etapa1.html>.

A aplicação proposta para o presente trabalho de conclusão de curso constitui no desenvolvimento de um OA para o apoio ao ensino de SQL, a interface vai apresentar uma página inicial com opções para escolha de módulos, onde terão lições a serem aprendidas sobre o conteúdo de SQL disponibilizada em forma escrita e também terá um menu com as seguintes funcionalidades:

- Início que permite voltar para a página inicial.
- Módulos para entrar na tela onde estão as lições sobre o conteúdo de SQL.
- Ajuda um breve auxílio sobre o uso do conteúdo do OA.
- Simulação é a funcionalidade onde o OA proposto vai disponibilizar uma interface com características lúdica com exercícios que permitirá construir e montar a consulta SQL através de blocos, após ver a simulação final ou o passo a passo dos resultados obtidos.
- Créditos informações sobre o autor.

O OA possui uma funcionalidade também para avaliar o nível de conhecimento do aluno e após disponibilizar a base de fundamentação irá desafiar ele a entender os conceitos de um SGBD, será utilizada teorias de aprendizagem como a carga cognitiva para um melhor embasamento pedagógico.

O OA foi desenvolvido seguindo as 5 etapas descritas na seção 6 Metodologia, Etapa 1 preparação, Etapa 2 planejamento, Etapa 3 Implementação, Etapa 4 Avaliação, Etapa 5 distribuições.

Foram feitos a Identificação do perfil do público-alvo, alunos e professores da disciplina de organização de banco de dados após a Identificação dos conhecimentos, habilidades e atitudes a serem desenvolvidos pelos alunos a partir da abordagem do conteúdo. Conhecimento dos principais conceitos de SQL, simulação e apresentação de resultados através da interface do OA.

Escolha da modalidade de utilização.

O OA Será disponibilizado para uso EAD (Educação a Distância) e presencial em sala de aula, irá possuir um menu de ajuda com suporte e explicação dos conteúdos abordados pelo OA.

Etapa 2 - Planejamento

Esta etapa refere-se ao planejamento do conteúdo abordado. É organizada em duas fases:

Fase A - Planejamento do conteúdo

A seguir será apresentado como foi elaborado o conteúdo do OA, O conteúdo do OA aborda 3 módulos sobre conceitos de SQL.

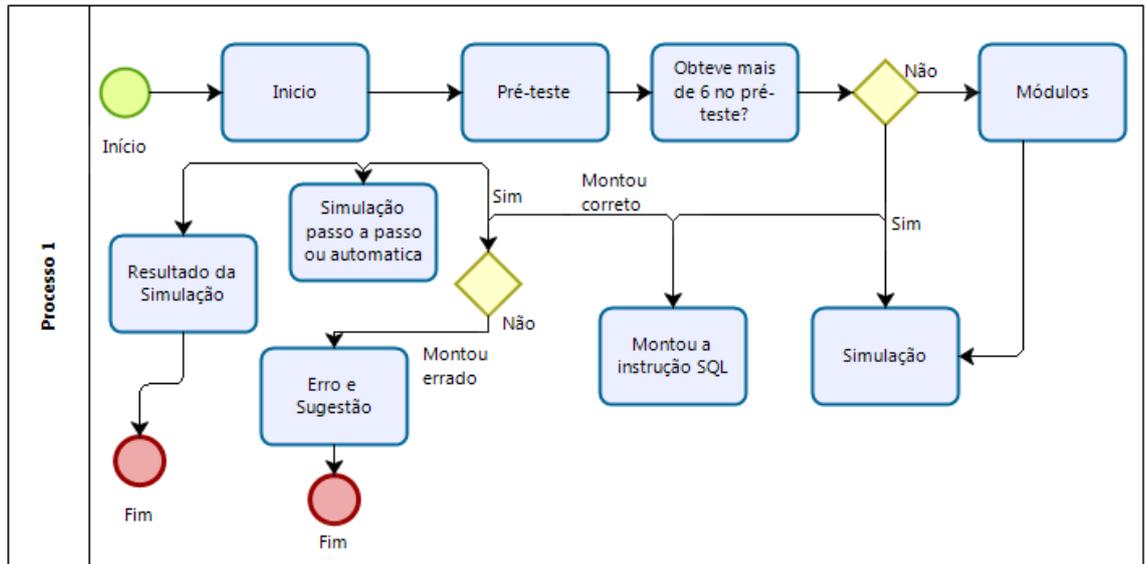
Módulo 1 Comandos Iniciais da Linguagem SQL: Introdução, Composição de um banco de dados relacional, Forma da instrução Select, Modelo de Execução, Produto Cartesiano, Seleções de Registros (Where), Junção (join), Elaboração de consultas, Eliminação de duplicatas, Ordenação.

Módulo 2 Álgebra relacional: Início, Introdução, álgebra relacional, Seleção, Projeção, Junção, Produto Cartesiano.

Módulo 3 Relacionamento e Junções: Início, Introdução, Relacionamento de tabelas, Tipos de Junção, Conceitos, Junção Externas (OUTER JOIN), Opções de junção.

Também foi feito o planejamento do conteúdo da simulação do OA através de um fluxograma que demonstra as trajetórias que serão possibilitadas ao usuário ao utilizar o objeto conforme ilustra a Figura 27.

Figura 27 – Fluxograma da trajetória.



Fonte: (Autores, 2017).

Fase B - Planejamento da página inicial

A seguir são apresentados os protótipos das principais telas. Na Figura 28 é apresentado um protótipo inicial da interface, a primeira tela quando o aluno acessar o OA, essa tela vai levar ao acesso de módulos onde será possível aprender sobre determinado conteúdo de SQL, também é apresentado um menu à esquerda que dá acesso a funcionalidades como Início, Simulação, Módulos, Ajuda, Créditos.

Figura 28 - Protótipo de página inicial.



Fonte: (Autores, 2017).

Na Figura 29 é apresentado um protótipo de interface com características lúdicas. Características lúdicas consistem em uma técnica onde o aluno aprende de forma divertida, interagindo com o objeto proposto. O aluno pode montar sua consulta através de blocos, a interface propõe arrastar os blocos de comandos SQL de forma que eles se encaixem e no final apresente o resultado.

Figura 29 - Protótipo de interface com característica lúdica.



Fonte: (Autores, 2017).

Na Figura 30 é apresentado um protótipo de interface que demonstra a simulação das tabelas conforme a consulta que foi feita, onde é possível visualizar as informações das tabelas cliente, empresa e também o resultado da operação da consulta Inner Join (Junção) podendo se visualizar as operações que foram feitos da álgebra relacional através do exercício proposto.

Figura 30 - Protótipo de interface funcionalidade de simulação.

```

1 SELECT * FROM Cliente INNER JOIN Empresa
2 ON Cliente.id_cli = Empresa.id_empresa
    
```

Limpar Passo a Passo Executar

Resultado da consulta Cliente

id_cli	nome	cpf	telefone
1	Bill	4234324	37156780
2	Julian	4234324	37146780

Resultado da consulta Empresa

id_empresa	id_cli	empresa	CNPJ	funcionario
1	1	TCD	6656423	joao
2	1	JVC	1121222	augusto

Resultado da consulta Inner join (junção)

id_empresa	id_cli	nome	cpf	telefone	empresa	CNPJ	funcionario
1	1	Bill	4234324	37156780	TCD	6656423	joao
2	1	Julian	4234324	37146780	JVC	1121222	augusto

Chave Primária

Chave Estrangeira

Junção
 Consulta = cliente/empresa [X] empresa id_cli = id_empresa

Ex: encontre todos os clientes que fazem parte da empresa TCD e JVC

Fonte: (Autores, 2017).

7.2 Implementação

A seguir será descrito o funcionamento do objeto de aprendizagem implementado e seu conteúdo. Inicialmente o acesso ao objeto é feito a partir de uma página restrita, com um menu com duas opções, um botão para acessar o OA através de uma Área restrita de acesso com campos a serem preenchidos (E-mail, Senha), e outro botão para registrar-se, é necessário para guardar as informações do acesso do usuário como nome, e-mail, senha. (Figura 31).

Etapa 3 - Implementação

Figura 31 – Acesso e registro de dados (B).

Entrar Registre-se

Registro

Nome

E-Mail

Senha

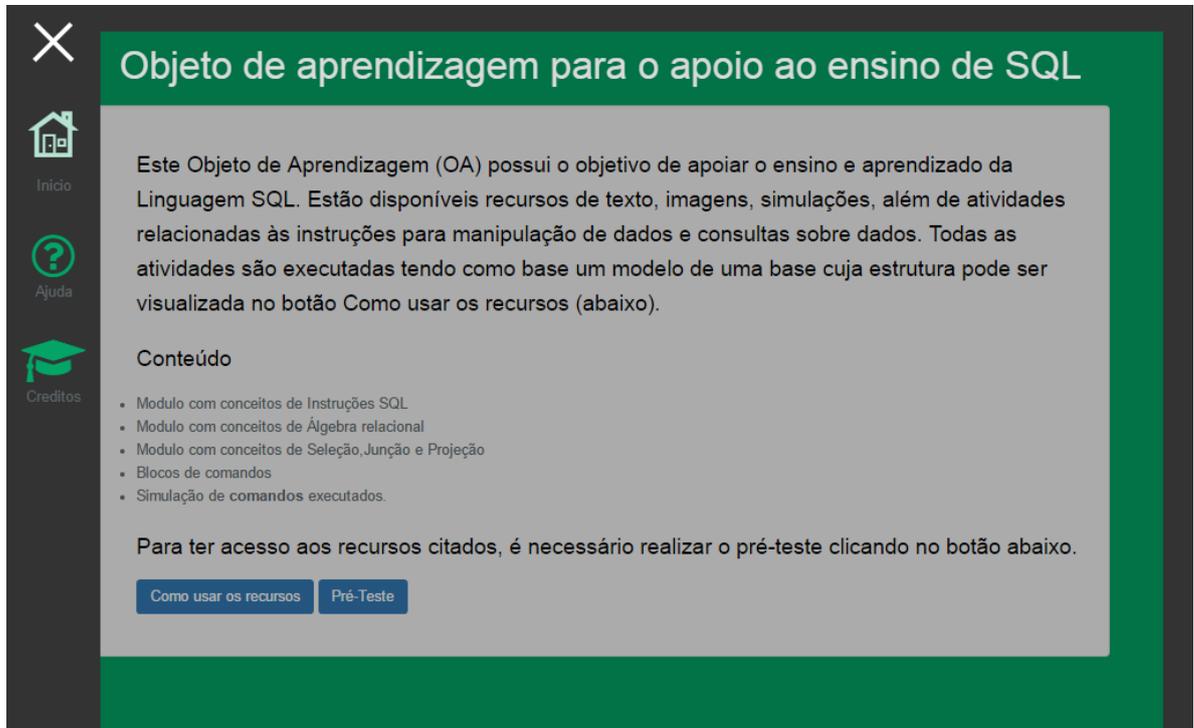
Confirmar Senha

Salvar

Fonte: (Autores, 2017).

Após o usuário efetuar o registro e fazer o acesso, irá aparecer a página inicial com informações, objetivo e o conteúdo a ser abordado nos três módulos do objeto, conforme a Figura 32. A página inicial apresenta um menu de acesso com ícones e links para início, ajuda, crédito, também apresenta dois botões fundamentais (como usar os recursos), Pré-Teste.

Figura 32 - Página Inicial.



Fonte: (Autores, 2017).

O objeto ao apoio de SQL pode ser usado em sala de aula como apoio ao ensino presencial para elaborar instruções de uma consulta. Por ser uma ferramenta interativa é possível mostrar a execução de consultas, visualizar resultados, como também visualizar a simulação em formato de animação passo a passo ou automático do resultado de uma junção SQL. Além disso a ferramenta também pode ser usada por alunos, como uma forma de estudo e revisão a distância. Em particular a possibilidade de avançar e voltar os passos da simulação é bastante útil para destacar as mudanças entre cada passo feito em uma junção SQL.

Inicialmente é aplicado um teste (Pré-Teste), após é dado um feedback do seu resultado e liberado os módulos para estudo e simulação. Esta página (Figura 33) aborda toda a instrução necessária para o seu uso, foi dividida em sessões:

Componentes: botões, comandos, tabelas/campos, Ajuda (erro e sugestões), Exercício, Instrução SQL. Botões: São usados para mudar o estado da simulação. As funções são respectivamente: voltar ao estado anterior (se existir), (voltar para o estado inicial), e

avançar para o próximo estado, avançar para o próximo estado e executar a animação da simulação de modo automático.

Comandos: Blocos de comandos como SELECT, *, FROM etc, são utilizados para montar a consulta SQL, arrasta-se os blocos para a área do meio. **Ajuda:** Instruções de como usar a simulação e uma opção para adicionar um comando personalizado como uma condição para completar um comando WHERE.

Tabelas/campos: O OA é baseado no Caso de Uso de uma estrutura pré-carregada, aqui estão localizados as tabelas e os campos necessários para o encaixe das tabelas junto aos comandos executados, assim montando a consulta desejada. (Figura 33).

Figura 33 - Comandos e tabelas/campos.

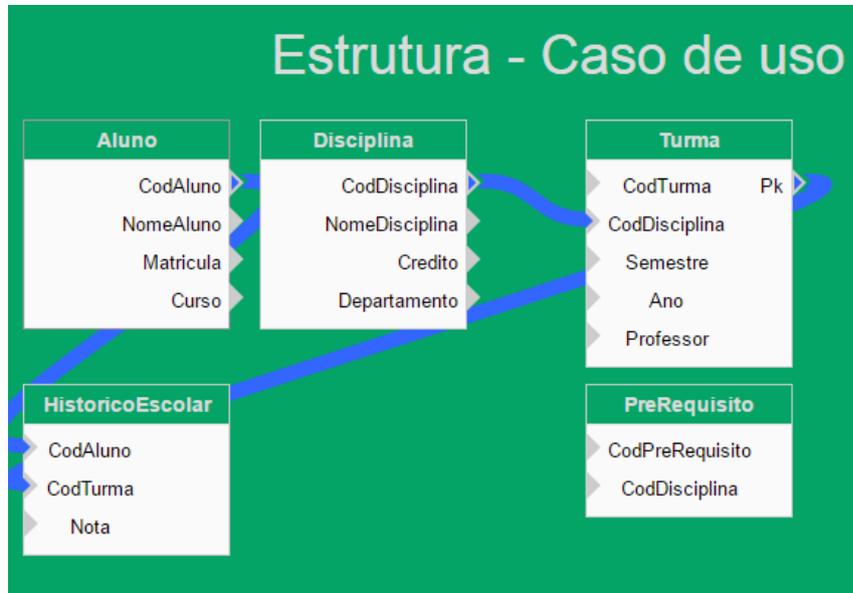


Fonte: (Autores, 2017).

Ajuda e Exercício de SQL: Auxilia na montagem dos comandos, indicando os erros e dando algumas sugestões. O OA também disponibiliza de 15 exercícios sobre o conteúdo de SQL.

Estrutura: Esta é a estrutura das tabelas que compõem o OA, baseado no caso de uso de uma universidade. As ligações representam o relacionamento que existem entre as chaves primária e estrangeira das tabelas (Figura 34).

Figura 34 - Estrutura – Caso de uso Universidade.



Fonte: (Autores, 2017).

Estrutura das tabelas (Relacionamentos): A estrutura das tabelas é composta de 5 tabelas Aluno, HistoricoEsclar, Disciplina, Turma, PreRequisito.

A tabela Aluno onde está armazenado os dados do aluno, possui relacionamento com a tabela HistoricoEscolar através da chave primária (PK) CodAluno da tabela Aluno e a chave estrangeira (FK) CodAluno da tabela HistoricoEscolar.

A tabela Disciplina onde está armazenado os dados da disciplina, possui relacionamento com a tabela Turma através da chave primária (PK) CodDisciplina da tabela Disciplina e a chave estrangeira (FK) CodDisciplina da tabela Turma.

A tabela HistoricoEscolar onde está armazenado os dados da turma, possui relacionamento com a tabela HistoricoEscolar através da chave primária (PK) CodTurma da tabela Turma e a chave estrangeira (FK) CodTurma da tabela HistoricoEscolar.

A tabela Disciplina onde está armazenado os dados da disciplina, possui relacionamento com a tabela PreRequisito através da chave primária (PK) CodDisciplina da Disciplina e a chave estrangeira (FK) CodTurma da tabela PreRequisito.

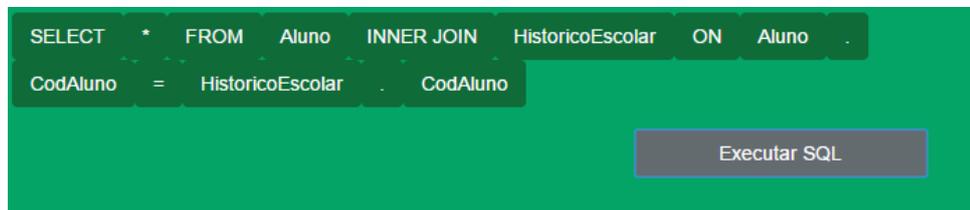
Módulos: O OA é composto de 3 Módulos com conteúdo pedagógico sobre a disciplina de organização de banco de dados SQL.

Módulo 1 Comandos Iniciais da Linguagem SQL: Introdução, Composição de um banco de dados relacional, Forma da instrução Select, Modelo de Execução, Produto Cartesiano, Seleções de Registros (Where), Junção (join), Elaboração de consultas, Eliminação de duplicatas, Ordenação.

Módulo 2 Álgebra relacional: Início, Introdução, álgebra relacional, Seleção, Projeção, Junção, Produto Cartesiano.

Módulo 3 Relacionamento e Junções: Início, Introdução, Relacionamento de tabelas, Tipos de Junção, Conceitos, Junção Externas (OUTER JOIN), Opções de junção. Instrução de comando SQL: A Figura 35 ilustra uma instrução SQL montada através dos blocos de comandos SQL, esta instrução faz a junção entre a tabela Aluno e HistoricoEscolar ao pressionar o botão Executar SQL é mostrado o resultado da consulta.

Figura 35 - Instrução SQL montada.



Fonte: (Autores, 2017).

A Figura 36 ilustra o resultado da junção de uma consulta SQL entre a tabela Aluno e a tabela HistoricoEscolar, mostrando a tabela Aluno, tabela HistoricoEscolar e a tabela com a junção dos dados com o resultado da consulta Inner Join.

Figura 36 - Resultado de uma consulta SQL.

Tabela Aluno			
CodAluno	NomeAluno	Matricula	Curso
1	Pedro	73580	Ciência da Computação
2	Gabriel	72340	Licenciatura em Computação
3	Fulano	7567	Ciência da Computação

Tabela HistoricoEscolar		
CodAluno	CodTurma	Nota
1	1	8
1	2	10
2	2	4

Simular

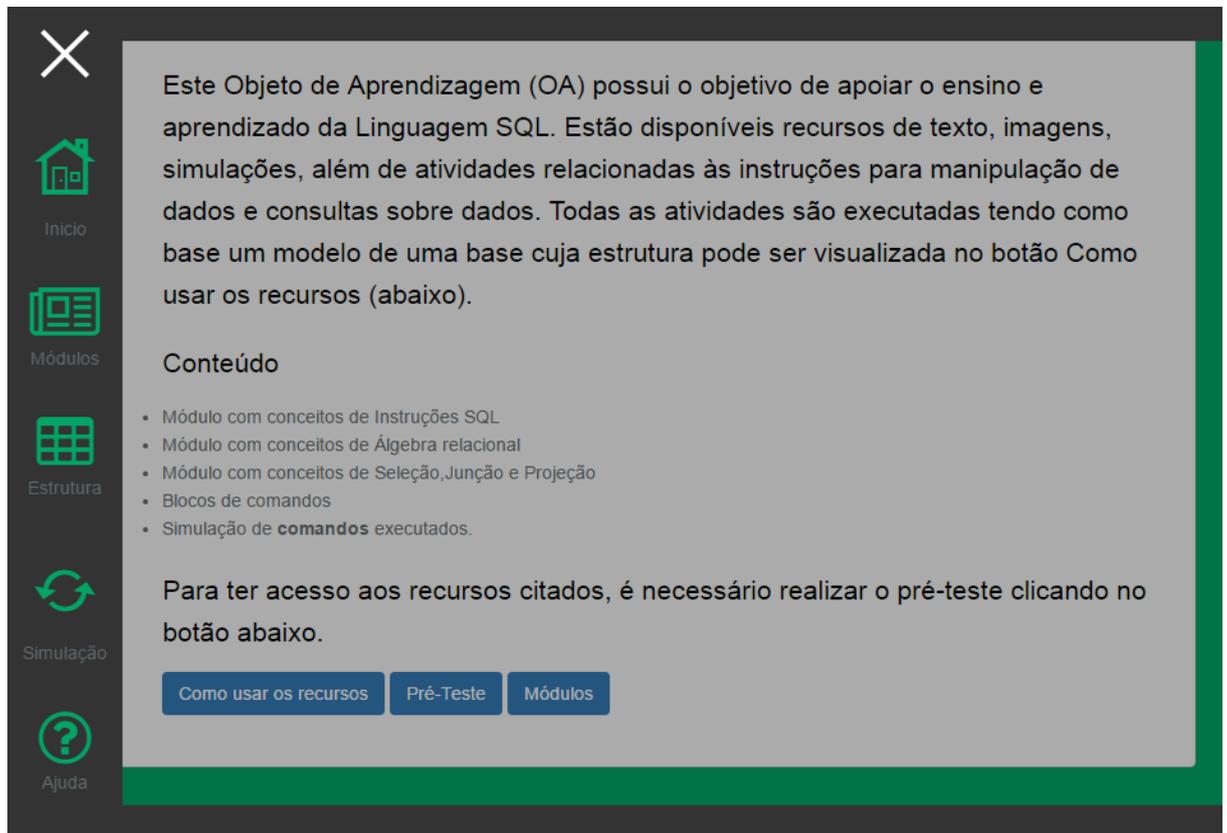
Resultado INNER JOIN					
CodAluno	NomeAluno	Matricula	Curso	CodTurma	Nota
1	Pedro	73580	Ciência da Computação	1	8
1	Pedro	73580	Ciência da Computação	2	10
2	Gabriel	72340	Licenciatura em Computação	2	4

Fonte: (Autores, 2017).

Simulação: Resultado da simulação da junção feita entre as duas tabelas Aluno e Historico Escolar, após pressionado o botão de simulação passo a passo é mostrado o resultado do INNER JOIN feito entre a linha da tabela Aluno com a linha da tabela HistoricoEscolar destacando a chave primária (CodAluno) e a chave estrangeira (CodAluno). Simulação com Junção Exemplos: Dois exemplos pré-definidos com a animação da junção feita entre duas tabelas.

Pré-teste: O Pré-teste busca avaliar o conhecimento prévio do aluno sobre os conceitos da disciplina de organização de banco de dados. Após o preenchimento do pré-teste, se o desempenho do aluno for maior do que 6 novos links são habilitados como módulos, estrutura, simulação, para menos de 7 dá a sugestão de estudar o conteúdo pedagógico abordado em seus módulos, porém os links também são habilitados para o avanço no objeto. A Figura 37 ilustra a imagem da página inicial, após o preenchimento do pré-teste, é liberado o acesso aos módulos e a tela de simulação.

Figura 37 - Página inicial após o pré-teste SQL.



Fonte: (Autores, 2017).

Interface de Bloco de comandos e simulação (Simulação)

O OA possui uma interface com características lúdica onde o usuário tem acesso a uma tela com duas abas, a primeira aba comandos apresenta na tela blocos dos principais comandos SQL como SELECT, FROM, *, ON, AND, WHERE, INNER JOIN etc. Já a segunda aba apresenta Tabelas/Campos (Figura 38).

Figura 38 - Interface de comandos com execução.

The screenshot shows a SQL query builder interface. On the left, under 'Comandos', there are dropdown menus for 'Tabela Aluno', 'Tabela Disciplina', 'Tabela Turma', 'Tabela HistoricoEscolar', and 'Tabela PreRequisito', each with a corresponding button. On the right, under 'Tabelas/Campos', a SQL query is being built: `SELECT Disciplina, CodDisciplina, Disciplina, NomeDisciplina, Disciplina, Credito, PreRequisito, CodDisciplina, PreRequisito, CodPreRequisito FROM Disciplina INNER JOIN PreRequisito ON Disciplina, CodDisciplina = PreRequisito, CodDisciplina`. Below the query is an 'Executar SQL' button. The results are displayed in two tables: 'Tabela Disciplina' and 'Tabela PreRequisito'. The 'Tabela Disciplina' table has columns 'CodDisciplina', 'NomeDisciplina', and 'Credito'. The 'Tabela PreRequisito' table has columns 'CodDisciplina' and 'CodPreRequisito'. A 'Simular' button is located at the bottom left of the results area.

CodDisciplina	NomeDisciplina	Credito
1	Organização de Banco de dados	4
2	Algoritmo	4
3	Estrutura de Dados	4

CodDisciplina	CodPreRequisito
1	1
1	2
2	3

Fonte: (Autores, 2017).

Conforme a estrutura do caso de uso da universidade (Tabelas Aluno, Disciplina, Turma, HistoricoEscolar, PréRequisito), esses blocos são mostrados através dos registros do banco de dados que são consultados, consumidos e apresentados para a interface através do uso da API RestFull Json do framework.

A tela possui uma área central a qual, se arrasta os blocos dos comandos, tabelas/campos para ir montando a consulta desejada, é possível também criar um comando personalizado caso necessário para preencher uma condição do comando WHERE.

Após a montagem dos blocos é possível pressionar o botão executar SQL, assim apresentando na tela para o usuário o resultado conforme o bloco montado, este resultado é mostrado com 2 tabelas, a primeira TabelaEsquerda, a segunda TabelaDireita, e abaixo o resultado da junção, para mostrar esse resultado há no framework o arquivo TabelaController, este possui métodos para mostrar os dados da junção separados das duas tabelas e a junção junta, foi utilizado expressões regulares para a verificação da sintaxe SQL

conforme o comando montado, também foi utilizado vetores para o controle das tabelas, campos arrastados, o arquivo TabelaController desenvolvido é consumido através do arquivo js simulação.js, neste arquivo está cada método criado para os blocos de comandos feitos *,INNER JOIN, WHERE etc.

Ao montar um bloco de comando com uma junção feita após a execução é apresentado um botão simulação, este botão faz a animação da simulação. Foi utilizado a lógica do algoritmo de junção *Nested Loop Join*.

A junção de loop aninhada *Nested Loop*, também chamada de iteração aninhada, usa uma entrada de junção como a tabela de entrada externa e a outra entrada com a tabela de entrada interna. O loop externo consome a linha de entrada externa linha a linha. O loop interno, executado para cada linha externa, procura linhas correspondentes na tabela de entrada interna. Para a simulação da animação da junção feita foi utilizado a lógica do algoritmo citado. Onde no OA a mesma compara cada linha ao fazer a comparação, conforme a chave primária e a chave secundária ou conforme a condição dos atributos em comum do WHERE, o OA vai mostrar um alerta de sucesso da junção feita ou um alerta de erro da junção caso a mesma não contemple a condição colocada (Figura 39).

Figura 39 - Interface de comandos com animação da simulação.

The interface shows a sidebar on the left with the following elements:

- Disciplina** (dropdown menu)
- CodDisciplina** (input field)
- NomeDisciplina** (input field)
- Credito** (input field)
- Departamento** (input field)
- Tabela Turma** (dropdown menu)
- Turma** (dropdown menu)
- Tabela HistoricoEscolar** (dropdown menu)
- HistoricoEscolar** (dropdown menu)
- Tabela PreRequisito** (dropdown menu)
- PreRequisito** (dropdown menu)
- CodPreRequisito** (input field)
- CodDisciplina** (input field)

The main content area includes:

- A notification: **Junção correta V** with a close button.
- An **Executar SQL** button.
- Tabela Disciplina** table:

CodDisciplina	NomeDisciplina	Credito
1	Organização de Banco de dados	4
2	Algoritmo	4
3	Estrutura de Dados	4

- Tabela PreRequisito** table:

CodDisciplina	CodPreRequisito
1	1
1	2
2	3

Below the tables are navigation arrows (back, forward, refresh) and a **Simular** button.

At the bottom, there is a summary table:

CodDisciplina	NomeDisciplina	Credito	CodDisciplina	CodPreRequisito
1	Organização de Banco de dados	4	1	1

Fonte: (Autores, 2017).

7.3 Premissas

O OA proposto adota inicialmente duas premissas: Em primeiro lugar foi desenvolvido unicamente para uso na Web, não sendo adaptado para tablets e *smartphones* seus componentes. Em segundo lugar não foi desenvolvido um Analisador semântico ou léxico para a identificação das instruções SQL montadas.

7.4 Planejamento e aplicação dos testes

No que precede a realização dos testes, desenvolveu-se um questionário (Anexo 1) que evidencia os objetivos para os testes da aplicação. Procurou-se responder às questões levando em consideração o que se desejava obter com os testes, como seriam aplicados, assim como prever o tempo necessário para o teste, público-alvo e as tarefas que deveriam ser executadas pelos participantes.

Os participantes escolhidos para a realização dos testes foram alunos do curso de Ciência da Computação da UNISC da disciplina de Organização de banco de dados. Ao

total, foram realizados testes com 15 participantes, no tempo necessário de 20 a 30 minutos no laboratório de informática durante a aula, em um segundo momento foi explicado para os alunos quais eram os objetivos do objeto de aprendizagem, e os seus benefícios ao se utilizar. A aplicação dos testes deu-se através do desenvolvimento de um roteiro que envolve diferentes fases. A primeira delas é uma breve discussão com os participantes, explicando o que é a aplicação e comentando brevemente sobre alguns pontos funcionais, como por exemplo o cadastro a ser feito para acesso, pré-teste e módulos a serem estudados, e em seguida sobre o funcionamento da simulação.

Durante a segunda parte, foi solicitado que o aluno fizesse o pré-teste inicial, preenchendo as 10 questões sobre conceitos gerais da disciplina de organização de banco de dados, após isso foi pedido para ir até o botão comandos e instruções para entender o uso do OA, e posteriormente a serem estudados, com a opção de simulação habilitada, foi solicitado para o participante (aluno) ir ao botão ajuda para entender as restrições que o OA possui como a sintaxe SQL permitida etc., foi solicitado aos alunos fazerem um exercício que possua o uso de uma junção, executar e ver seu resultado. Durante a terceira parte foi sugerido que o participante utilizasse, o OA em casa permitindo que o mesmo interagisse por mais tempo, para que se adaptasse ao seu uso e principalmente, o utilizasse em situações cotidianas de estudo.

Para finalizar o plano de testes, foi aplicado um questionário (Anexo 2) a fim de obter o retorno dos participantes, permitindo avaliar suas experiências quanto ao uso e a validade do OA. A partir deste questionário também foi possível analisar alguns pontos que servem como melhoria para o mesmo. Foram feitos também testes com 2 alunos do curso de Ciência da Computação com conhecimento em SQL, foi aplicado o mesmo plano de testes com um acompanhamento, mas direto, anotando suas dificuldades em usar o OA, e também suas sugestões.

Seguindo a metodologia Construmed foram feitos testes também se colocando no lugar do usuário/aluno, anotando possíveis reparos ou aprimoramentos a serem realizados, foram testados todos os links, botões e animações, Análise do *design* gráfico (se está sendo visualizado corretamente). Testagem do funcionamento em diferentes navegadores recentes (Edge, Chrome, Firefox) durante o teste não foi encontrado nenhum problema de diferença no uso dos recursos nos navegadores testados.

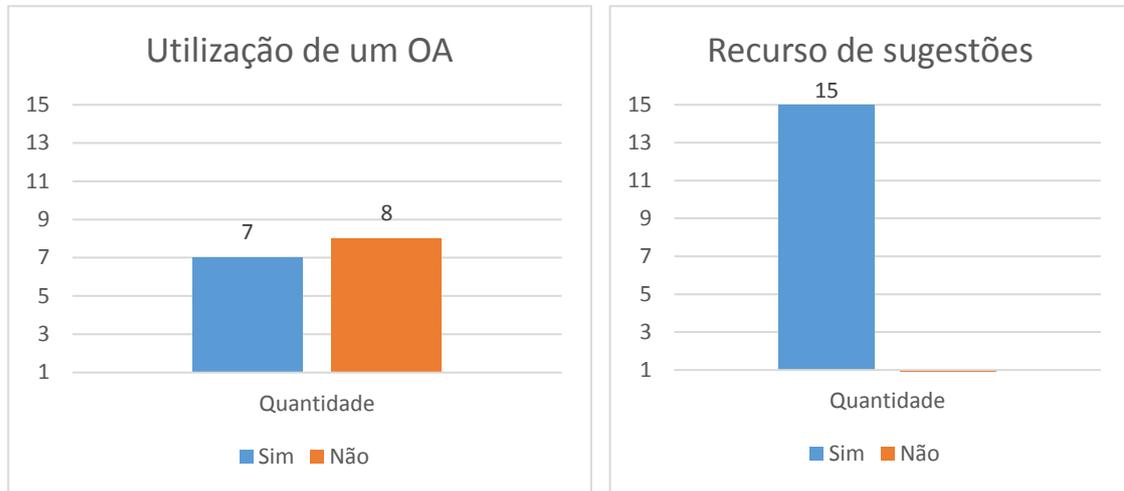
7.5 Testes e validação

Etapa 4 - Avaliação

Após a conclusão dos testes, foi realizado um levantamento dos problemas percebidos durante os testes (com acompanhamento) e das críticas e sugestões feitas por cada participante da disciplina de Organização de banco de dados, tendo como exemplos pequenos problemas como de navegação, botões. Para o aprimoramento da aplicação, deu-se prioridade aos problemas que obtiveram maior ocorrência, ou seja, os que eram comuns entre os 2 participantes. Durante os testes (com acompanhamento) observou-se que alguns participantes tiveram problema ao executar algumas instruções SQL, ao criar uma instrução SQL mais “avançada”, foi sugerido uma paginação nos exercícios propostos, para isto o OA foi modificado de forma a comportar algumas instruções SQL mais avançadas, mas não todas possíveis em um banco de dados, também foi colocado a paginação nos exercícios e um botão de ajuda explicando como funciona a simulação e, posteriormente, foi gravado um vídeo explicando todo o funcionamento do objeto de aprendizagem.

A seguir são mostrados gráficos de resultados atingidos a partir da validação do questionário com os alunos, foi feita a avaliação com 15 alunos da disciplina de Organização de banco de dados. A Figura 40 ilustra o resultado das questões sobre o aluno já ter utilizado um OA e a opinião dele sobre o recurso de sugestões que aparece ao arrastar um bloco de comando, sobre o uso de um OA 8 responderam que sim e 7 que não, nota-se que o uso é bem frequente por alunos, A próxima questão avaliou-se o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado para construir uma instrução SQL corretamente, nesta questão todos os 15 alunos responderam que sim, ou seja a ideia do recurso foi bem aceita pelo alunos.

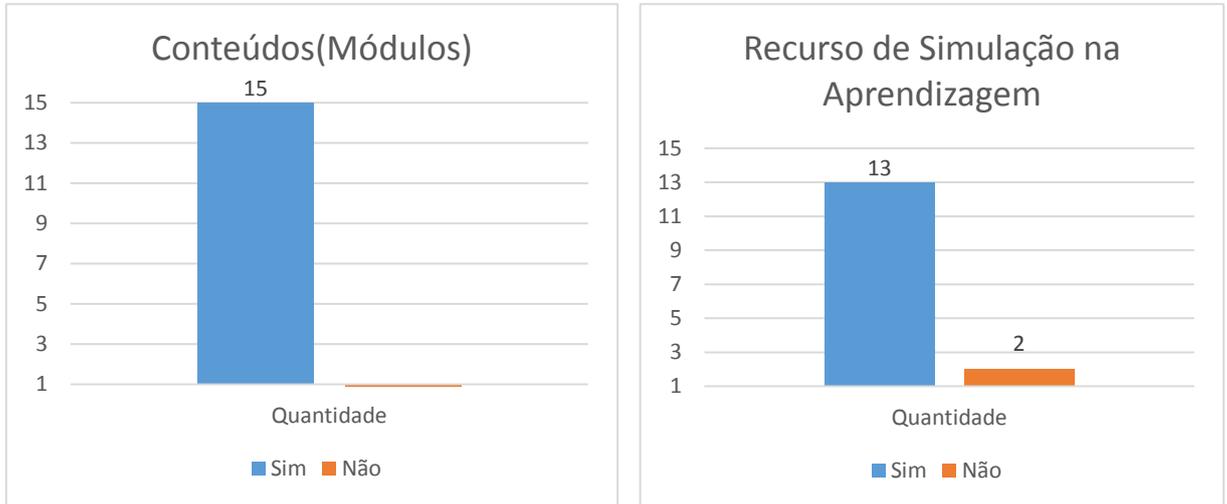
Figura 40 - Gráficos sobre a utilização do OA e a opinião do uso do recurso de sugestões.



Fonte: (Autores, 2017).

A Figura 41 ilustra o resultado das questões sobre os conteúdos (módulos), se os conteúdos pedagógicos foram abordados de maneira clara e precisa todos os 15 alunos responderam que sim, conclui-se que os conteúdos podem servir de consulta e podem ajudar a esclarecer dúvidas sobre o conteúdo da disciplina. Na outra questão o objetivo era avaliar se o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem, se a visualização dos resultados e a animação da simulação foi apresentada em uma forma de fácil entendimento 13 alunos responderam que sim e 2 alunos responderam não, então conclui-se que o recurso de simulação pode vir a ser melhorado em trabalhos futuros.

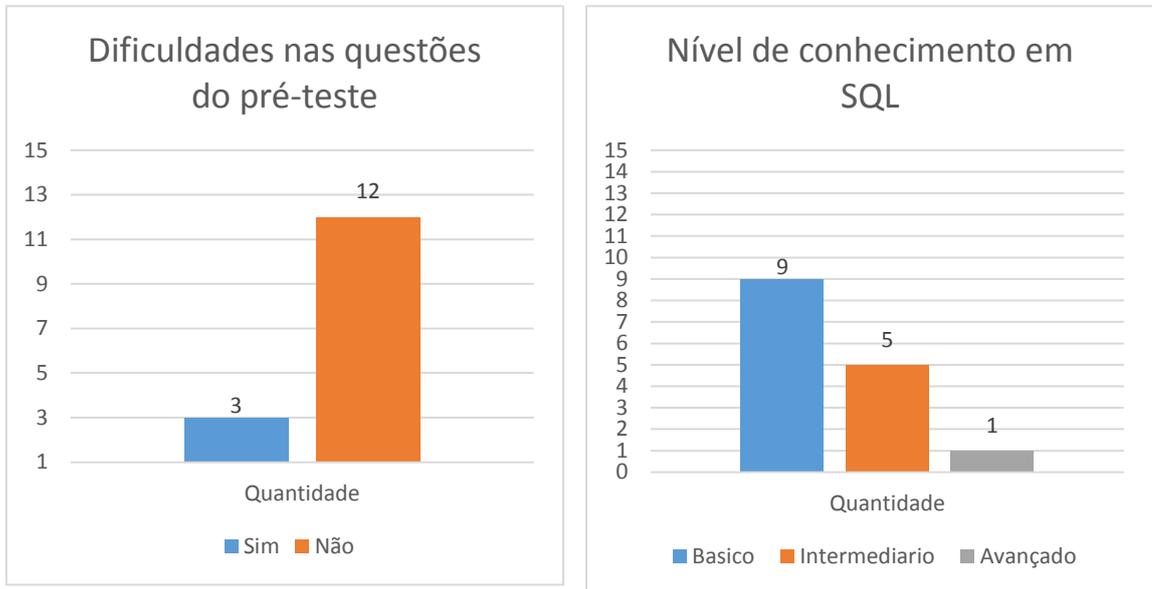
Figura 41- Gráficos sobre conteúdos (módulos) e a opinião do uso do recurso simulação na aprendizagem.



Fonte: (Autores, 2017).

Na Figura 42 o objetivo das questões eram analisar se os alunos tiveram dificuldades nas perguntas sobre os conceitos de SQL que foram feitas durante o decorrer do preenchimento do pré-teste, 12 alunos responderam que não, 3 responderam que sim, com isso foi analisado as questões do pré-teste novamente, foi observado que algumas perguntas estavam um pouco confusas de difícil entendimento, com isso foi feito uma revisão das questões. A outra pergunta o objetivo foi ter ideia do nível de conhecimento dos alunos da disciplina de organização de banco de dados, 9 possuem um nível básico, 5 níveis intermediário e 1 nível avançado.

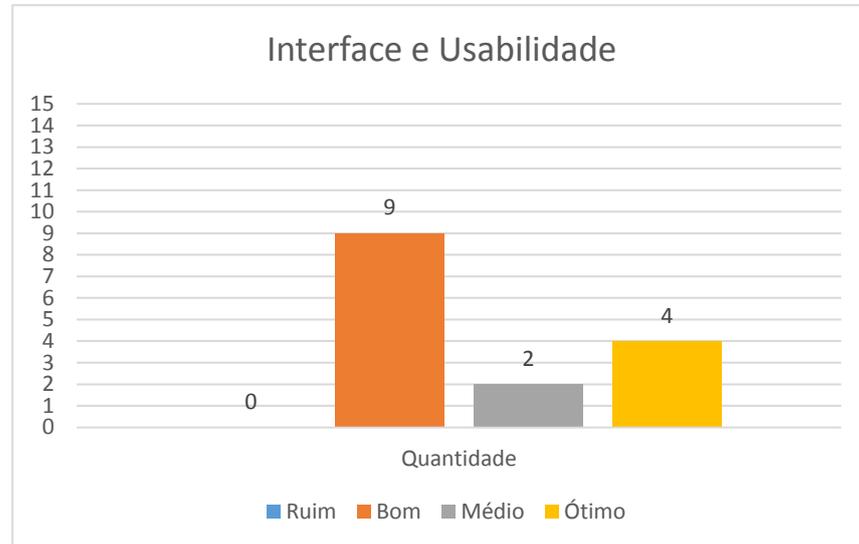
Figura 42 - Gráficos sobre a dificuldade nas questões do pré-teste e o nível de conhecimento em SQL dos alunos.



Fonte: (Autores, 2017).

A ideia nessa questão Figura 43 foi avaliar a opinião dos alunos em relação a interface gráfica e a usabilidade, 9 responderam bom, 2 médio e 4 ótimo, assim conclui-se que apesar da grande maioria ter avaliado de forma positiva pode se melhorar a usabilidade e a interface podendo vir a trazer futuros benefícios ao objeto.

Figura 43 - Gráficos sobre a Interface e a usabilidade.



Fonte: (Autores, 2017).

Referente às duas questões descritivas uma delas questionava se o aluno teve dificuldade em utilizar o objeto de aprendizagem SQL, a grande maioria respondeu que não teve dificuldades, um aluno comentou (Anexo 3) que “A interface é bem sugestiva, o *drag and drop* de botões e a sequencialidade é bem pensada”, outro aluno comentou (Anexo 3) que “Não encontrou nenhuma dificuldade no pouco tempo que usou o objeto de aprendizagem” porém um aluno fez um comentário interessante (Anexo 3) que “Precisa ser melhor estruturado e pensar mais na usabilidade para usuários com pouco conhecimento e melhorar o visual (cores)”, o público alvo para o uso do objeto de aprendizagem são alunos com conhecimento em SQL. A usabilidade é algo a se melhorar como foi identificado no questionário e sobre o visual o OA foi desenvolvido com o uso da teoria da carga cognitiva para que as informações sejam de fácil entendimento, através do uso de cores com contrastes para que não ocorra uma sobrecarga cognitiva (perda de informação).

A outra questão descritiva, o objetivo era ter a opinião ou a sugestão do aluno sobre o objeto de aprendizagem em uma situação de estudo ou de uso geral, um dos alunos comentou (Anexo 3) que é um “Ótimo meio de aprendizado, muito intuitivo e eficaz” e um outro diz (Anexo 3) que é “Excelente para fixação do conteúdo e uma nova abordagem de implementação permite ver a matéria de outra forma, facilitando o aprendizado”, assim conclui-se que numa avaliação geral o objeto de aprendizagem teve um resultado positivo pelos alunos.

Os testes e a avaliação do questionário permitiram que os alunos contribuíssem para o aprimoramento deste trabalho, através de suas críticas e sugestões foi possível notar que é importante que o OA esteja em constante avaliação quanto a sua usabilidade e ao uso dos recursos do objeto. Com isto, a realização do trabalho tem a participação efetiva dos participantes (alunos), o que pode melhorar de forma significativa a qualidade do objeto por permitir diferentes pontos de vista quanto a funcionalidades e a usabilidade do mesmo. Cabe ressaltar que o uso do objeto de aprendizagem em novas situações de pesquisa e com novos participantes, pode evidenciar os resultados obtidos ou indicar novas considerações.

7.6 Distribuição

Etapa 5 - Distribuição

A distribuição será feita a partir do acesso online ao link, será hospedado em um servidor da UNISC e também todo o código fonte ficará compartilhado publicamente no bitbucket (git) no seguinte link: <https://bitbucket.org/ThiagoCardosoo/tc>, o objeto também pode ser inserido em um repositório online como por exemplo Portal do Professor, Rived, Cesta.

Metadados a partir do repositório Rived:

Tipo de objeto: Objeto de simulação.

Título: Objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL.

Série: Ensino superior.

Categoria: Ciência da Computação, Linguagem SQL.

Subcategoria: Banco de dados, Pedagógica.

Objetivo: Apoiar o ensino e o aprendizado da linguagem de SQL através de seus recursos como texto, imagens, simulações, além de atividades relacionadas as instruções para manipulação de dados e consulta sobre dados.

8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

É um desafio para professores que trabalham com tecnologia utilizar recursos de interação e multimídia, sites, jogos, objetos de aprendizagem em suas práticas pedagógicas desta forma este trabalho apresentou um estudo em diferentes áreas, como Banco de dados (Uso da Linguagem SQL), Teoria da carga cognitiva e Construmed (Metodologia para a construção de materiais educacionais digitais com base no *design* pedagógico) e OA (Objeto de aprendizagem).

Este trabalho buscou gerar ganho científico através do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o apoio ao ensino de SQL para contribuir com o estado-da-arte, com a área de banco de dados e com o uso da teoria da carga cognitiva e a metodologia Construmed. O uso de uma metodologia como a Construmed e da Teoria da carga cognitiva propõe um maior embasamento teórico. Foram apresentadas e seguidas as 5 etapas (preparação, planejamento, implementação, avaliação, distribuição) da metodologia Construmed que foram utilizadas para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem, validação e disponibilização do OA proposto.

Os resultados obtidos a partir do questionário aplicado no dia 2 de junho de 2017 na Universidade de Santa Cruz do Sul no laboratório de informática durante a disciplina de organização de banco de dados demonstraram que o uso de um objeto de aprendizagem traz aspectos positivos no processo de ensino. Outro ponto importante a ser destacado é quanto à participação dos usuários para o aprimoramento do objeto de aprendizagem, que se demonstraram interessados em aperfeiçoar o objeto através de seus relatos. O objetivo desse trabalho foi atingido, pois foi desenvolvido e validado o OA porém pelo fato de somente a simulação do módulo 1 do objeto de aprendizagem ter sido desenvolvido, acredita-se que há muito trabalho a ser feito, pesquisas e ideias para complementar esse objeto, sendo assim importante a constante avaliação ao mesmo e utilizar ele por mais tempo ao decorrer da disciplina de Organização de banco de dados, pois foi utilizado pouco tempo pelos alunos, para assim ter um feedback mais efetivo sobre seu apoio no ensino de SQL.

Como trabalho futuro, sugere-se o desenvolvimento da simulação dos módulos 2 e 3 (*Left Join, Right Join, Group by*) e também a simulação da álgebra relacional, proporcionando ao objeto mais recursos de junções para a visualização e aprendizagem, conforme os relatos da avaliação também sugere-se o aprimoramento da usabilidade e da simulação.

Uma outra oportunidade de trabalho é a criação de um aplicativo mobile para a aprendizagem SQL. Uma outra oportunidade de trabalho é a criação de um agente pedagógico tutor de IA (Inteligência Artificial) para auxílio em erros e sugestões. Também outra possibilidade é a adição de elementos de gamificação (Recompensas, Pontos, Medalhas). Outra oportunidade de trabalho futuro é desenvolver um compilador para SQL (analisador léxico, semântico, sintático) permitindo se usar outros comandos de consultas do SQL.

E por fim, outro trabalho futuro é a geração de dados do uso do OA e a mineração desses dados para análise de perfil de alunos, aspectos da motivação.

9 REFERÊNCIAS

Date C. J Introdução à Sistema de banco de dados, Editora Elsevier 8º Edição 2004.

CHURCHILL, D. Toward a useful classification of learning objects. Educational 2007.

Cobenge - Congresso Brasileiro de educação em Engenharia. Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores XL. Belém-PA, 2012.

CODECADEMY. Info Escola. Disponível em
<<http://www.infoescola.com/informatica/codecademy/>>. Acesso em: 04 out. 2016.

CODE SCHOOL sqlite-parser. Disponível em:
<<https://github.com/codeschool/sqlite-parser/>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

COLOR IN MOTION. Disponível em:
< <http://www.mariaclaudiacortes.com/colors/colors.html/>>. Acesso em: 10 out. 2016.

DUVAL, E. HODINGS, W. A LOM Research Agenda. In: INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE, WWW, 12. 2003, Budapest, Hungary.Proceedings [S.l.s.n], 2003.P. 1-9.

EDGAR CODD. Disponível em:
< <http://history-computer.com/ModernComputer/Software/Codd.html/>>. Acesso em: 16 out. 2016.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 4a ed., Pearson-Education 2004.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 6a ed., Pearson-Education 2006.

FARIA, Eustáquio São José de. (2004) “Ensinando Programação de Computadores: Problemas e Possíveis Soluções”.

FABIO. Meira Unimar - Universidade de Marília F.C.T 1997 Disponível em: <<https://chasqueweb.ufrgs.br/~paul.fisher/apostilas/basdad/unimar/index.htm>> Acesso em: 10 set. 2016.

FUNDAÇÃO Lemann. Khan Academy. Disponível em: <<http://www.fundacaolemann.org.br/khanportugues/>>. Acesso em: 10 out. 2016.

HANDA, Jaime Kenji; SILVA, Jaime Balbino G. Objetos de Aprendizagem (Learning Objects). Boletim EAD – Unicamp. 31 de janeiro de 2003. Disponível em: <http://www.ead.unicamp.br:9000/GECON/sites/EAD/index_html?foco2=Publicacoes/78095/846812&focomenu=Publicacoes>. Acesso em: 04 set. 2016.

HEUSER, Carlos Alberto Projeto de banco de dados Editora série 4ª Edição 2009.

HILEN, J. (2006) Open Educational Resources: Opportunities and Challenges. OECD's Centre for Educational Research and Innovation.

IEEE: IEEE Standard for Learning Object Metadata (IEEE Std 1484.12.1TM - 2002). New York, IEEE, 2002. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/par1484-12-1.html>.

JESUS, Alexandre Negrão de; LOPES, Daniel Lourenço, PERIN, Fernanda Rezende; CANTÃO, Juliana Martin; PINHEIRO, Edson. Objetos de Aprendizagem no ensino da Lógica de Programação. Revista Informática Aplicada, v. III nº 2 jul. /Dez 2007.

JONASSEN, D., CHURCHILL, D (2004). Is there learning orientation in learning objects International Journal of E-learning, April-May, 32-42.

KHAN Academy. Disponível em <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 17 out. 2016.

MAYER, Richard. Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University press. 2001.

MAJED MARJI - Aprenda a programar com Scratch: Uma introdução visual a programação com jogos, artes, ciência e matemática. Novatec 2014.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. Objetos de Aprendizagem - Curitiba: Intersaberes, 2013, ISBN 978-85-8212-660-8.

MILLER, George. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 1956: 81-97.

NUNES, Marcelo; GIRAFFA, Lúcia. A educação na ecologia digital. PPGCC/ FACIN, PUCRS, 2003.

PEREIRA, P. S.; MEDEIROS, M.; MENEZES, J. W. M. (2012) “Análise do Scratch como Ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores”. In XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Ceará, Brasil.

RAIOL, Eduardo; NATAL, Igor; FAVERO, Eloi; et al, 2014 WebSQL: Uma ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem de SQL baseado na recomendação de objetos de aprendizagem e competências do aluno em SQL CINTED - Novas Tecnologias na Educação V. 12 N° 2, 2014.

RAMAKRISHNAN, R. e GEHRKE, J., Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados 3ª. Edição 2007.

RUSSELL, J. W., KOSMA, R. B., JONES, T., WYKOFF, J., MARX, N. & DAVIS, J. (1997). Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts. In *J. Chem. Educ.* n° 74, 330-334. – Simulações.

SCRATCH. ABOUT Scratch (Scratch Documentation Site). Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em: 21 out. 2016.

SWELLER, John. Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist". LEA, Inc, 2003.

TAROUCO, Liane; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, p. 1-11. 2003.

TEIXEIRA, Kelvin S. Mapeamento de Rota de Estudo na Web Baseada na Estratégia de Gamificação. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) – Universidade de Santa Cruz do Sul.

The Instructional Use of Learning Objects: Online Version. 2001. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>>. Acesso em: 20 oct. 2016.

TIOSSO, F. ; Bruschi, S.M. ; SOUZA, P. S. L. ; BARBOSA, E. F Amnesia: um Objeto de Aprendizagem para o Ensino de Hierarquia de Memória, Proceedings of the 25o. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014), Dourados, Sociedade Brasileira de Computação, 2014. v. 1. p. 1-10.

TOLEDO SOBJAK, ARAÚJO,2014, Objetos de Aprendizagem para auxiliar no ensino de algoritmos ESUD 2014 0 XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância Florianópolis/SC UNIREDE.

TORREZZAN 2014, CONSTRUMED: metodologia para a construção de materiais educacionais digitais baseados no design pedagógico - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.

WILEY, D.A., 2000, Learning object design and sequencing theory. Department of Instructional Psychology and Technology Brigham Young University.

WILEY, D; GIBSON; RECKER. A reformulation of the issue of learning object granularity and its implications for the design of learning objects. 2002 disponível em <<http://reusability.org/granularity.pdf>>.

Anexo 1 – Planejamento dos testes.

Anexo 1 - Planejamento dos testes

1-O objetivo do teste: o que se deseja obter? Conforme as questões aplicadas.

O teste tem como objetivo validar o objeto de aprendizagem em diferentes eixos conforme as questões abaixo.

2. Quando e onde o teste irá acontecer?

Os testes aconteceram no dia 02/06/2017, após se apresentar o objeto de aprendizagem para os alunos e explicar seus objetivos durante a aula da disciplina de organização de banco de dados.

Os testes para os 2 alunos do curso de Ciência da computação irão acontecer em uma data flexível ao alunos e local de sua preferência.

3. Qual a duração prevista de cada sessão de teste?

Está previsto um tempo de 20 a 30 minutos para tirar todas as dúvidas do usuário quanto ao uso do objeto de aprendizagem, afim de coletar dados que possam contribuir para a melhoria do objeto. Após este primeiro teste, será solicitado que os participantes utilizem a ferramenta por alguns dias, a fim de que o mesmo possa ter maior interação com o objeto e observar diferentes resultados.

4. Qual deverá ser o estado do objeto no início do teste?

O participante será instruído a fazer um cadastro no objeto para ter acesso a ele.

5. Quem serão os usuários?

Para a realização dos testes, foi escolhido uma turma de alunos do curso de Ciência da Computação, da disciplina de organização de banco de dados, e foi escolhido 2 alunos do curso de Ciência da computação que não fazem parte da disciplina de organização de banco de dados, mas que possuem conhecimento em SQL.

6. Quantos usuários serão necessários?

Entre 20 alunos da disciplina de organização de banco de dados e mais 2 alunos do curso de Ciência da computação que possuem conhecimento em SQL.

7. Quais tarefas serão solicitadas aos usuários?

Conforme o plano de teste foi solicitado que o aluno fizesse o pré teste inicial, preenchendo as 10 perguntas sobre conceitos gerais da disciplina de organização de banco de dados, após isso foi pedido para ir ao botão comandos e instruções para entender o uso do OA, e após ir nos módulos a serem estudados, após com o a opção de simulação habilitada, foi solicitado para o participante ir ao botão ajuda para entender as restrições que o OA possui como a sintaxe SQL permitida etc, foi pedido para os alunos fazer um exercício que possuía o uso da junção, após executar e ver o resultado.

8. Quais dados serão coletados e como serão analisados uma vez que tenham sido coletados?

Dúvidas de funcionalidade: Será anotada cada dúvida que o participante teve relacionada ao uso

Anexo 2 – Questionário e os seus objetivos.

Anexo 2 – Questionário e os seus objetivos

1- Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Objetivo saber se o participante já utilizou alguma vez um objeto de aprendizagem em seus estudos.

2- No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxiliam no aprendizado?

Objetivo saber se o participante achou válido as sugestões dadas ao montar a consulta SQL.

3- No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Objetivo saber se os conteúdos pedagógicos (módulos) que foram abordados estão de fácil entendimento para o participante.

4- No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Objetivo saber se os participantes entenderam o recurso de simulação, se a simulação o auxiliou no entendimento de SQL.

5- Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

Objetivo saber se o participante teve dificuldades em fazer as questões do pré-teste.

6- Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

Objetivo saber qual o nível de conhecimento em SQL que os participantes possuem.

8- Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

Objetivo saber qual a opinião do participante em relação a interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL.

9- Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

Objetivo saber se o participante teve alguma dificuldade em utilizar o objeto de aprendizagem, coletar qual a dificuldade, pensando em uma possível melhoria, ou sugestão para melhoria em trabalhos futuros.

10- Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL e seus recursos (Considere-se em uma situação de estudo)?

Objetivo saber a opinião do participante em relação ao Objeto de aprendizagem e seus recursos, se ele ajudou o aluno no estudo, se pode contribuir com o seu processo de aprendizagem de SQL.

Anexo 3 – Questionários respondidos.

Trabalho de conclusão Ciência da Computação - UNISC - OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Questionário de avaliação

Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Sim Não

No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado?

Sim Não

No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Sim Não

No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Sim Não

Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

Sim Não

Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

Básico Intermediário Avançado

Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

Bom Médio Ótimo Ruim

Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

Não. A interface é bem sugestiva, o drag and drop de
botões e a sequencialidade é bem pensada.

Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL (Considere-se em uma situação de estudo)?

Considero o OA bem fácil de utilizar, é um bom
objeto de instrução para o ensino da linguagem SQL.

Agradeço a sua participação

Fonte: (Autores, 2017).

Anexo 3 – Questionários respondidos.

Trabalho de conclusão Ciência da Computação - UNISC - OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Questionário de avaliação

Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Sim () Não

No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Sim () Não

Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

() Sim Não

Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

Básico () Intermediário () Avançado

Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

Bom () Médio () Ótimo () Ruim

Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

Não encontrei nenhuma dificuldade no pouco tempo que usei o Objeto de aprendizagem.

Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL (Considere-se em uma situação de estudo)?

Achei muito interessante, principalmente para quem está iniciando o seu conhecimento em Banco de dados. Parabéns!

Agradeço a sua participação

Fonte: (Autores, 2017).

Anexo 3 – Questionários respondidos.

Trabalho de conclusão Ciência da Computação - UNISC - OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Questionário de avaliação

Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Sim Não

No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado?

Sim Não

No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Sim Não

No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Sim Não

Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

Sim Não

Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

Básico Intermediário Avançado

Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

Bom Médio Ótimo Ruim

Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

*Quase as melhor estruturada no post and. Pensar
melhor no usabilidade por usuário. lig 9*

*Melhorar o visual (cores). Pensar em cores que estejam em
função da usabilidade.*

Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL (Considere-se em uma situação de estudo)?

Bom, mas tem que melhorar o visual (cores)

Agradeço a sua participação

Fonte: (Autores, 2017).

Anexo 3 – Questionários respondidos.

Trabalho de conclusão Ciência da Computação - UNISC - OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Questionário de avaliação

Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Sim () Não

No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Sim () Não

Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

() Sim Não

Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

Básico () Intermediário () Avançado

Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

() Bom () Médio Ótimo () Ruim

Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

Não

Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL (Considere-se em uma situação de estudo)?

ÓTIMO MEIO DE APRENDIZADO, MUITO INTUITIVO E EFICAZ.

Agradeço a sua participação

Fonte: (Autores, 2017).

Anexo 3 – Questionários respondidos.

Trabalho de conclusão Ciência da Computação - UNISC - OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O APOIO AO ENSINO DE SQL

Questionário de avaliação

Você já utilizou algum Objeto de aprendizagem (OA) em seus estudos?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem de SQL o recurso de sugestões dadas ao arrastar um bloco de comando e montar uma consulta SQL, auxilia no aprendizado?

Sim () Não

No objeto de aprendizagem sobre SQL, você entende que os conteúdos (módulos) foram abordados de maneira clara e precisa?

Sim () Não

No Objeto de aprendizagem (OA) SQL o recurso de simulação auxiliou na aprendizagem?

Sim () Não

Você teve alguma dificuldade nas questões abordadas no pré-teste do Objeto de aprendizagem SQL?

Sim () Não

Qual o seu nível de conhecimento em SQL? Básico, Intermediário ou Avançado?

() Básico Intermediário () Avançado

Qual a sua opinião em relação a Interface gráfica e a usabilidade do Objeto de aprendizagem SQL?

Bom () Médio () Ótimo () Ruim

Você teve alguma dificuldade em utilizar o Objeto de aprendizagem SQL? Se sim qual?

Qual a sua avaliação sobre o Objeto de aprendizagem SQL (Considere-se em uma situação de estudo)?

EXCELENTE P/ FIXAÇÃO DO CONTEÚDO E UMA NOVA AGRUPAGEM DE
IMPLEMENTAÇÃO PERMITE VER A MATÉRIA DE OUTRA FORMA, FACILITANDO O APRE-
DIZADO

Agradeço a sua participação

Fonte: (Autores, 2017).