



Plataforma de Estudo para Auxílio no Aprendizado de Banco de Dados

João Pedro Valladão Pinheiro

Projeto Final de Graduação

**Centro Técnico Científico
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Computação**

Orientador: Prof. Sérgio Lifschitz

Rio de Janeiro
Janeiro de 2014



João Pedro Valladão Pinheiro

**Plataforma de Estudo para Auxílio no
Aprendizado de Banco de Dados**

Relatório de Projeto Final, apresentado ao programa do Curso de Engenharia de Computação da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Computação.

Prof. Sérgio Lifschitz

Orientador

Departamento de Informática — PUC-Rio

Rio de Janeiro, 16 de Janeiro de 2014

Agradecimentos

Agradeço ao apoio incondicional da minha família em todos os momentos da minha vida.

Também sou muito grato ao meu orientador Sérgio Lifschitz por ter me auxiliado em diversos momentos da minha graduação e, principalmente, no Projeto Final.

Faço um agradecimento especial a Vanessa Wagner, que acreditou nos meus sonhos e foi imprescindível para a realização dos mesmos.

Gostaria de destacar e agradecer três amigos que foram essenciais no período de elaboração desse projeto: Daniel Blando, João Leite e Jesué Junior.

Obrigado a todos.

Resumo

João Pedro, Pinheiro; Lifschitz, Sérgio. **Plataforma de Estudo para Auxílio no Aprendizado de Banco de Dados**. Rio de Janeiro, 2014. ??p. Relatório de Projeto Final — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Elaboração de uma plataforma web que auxilie o aprendizado do aluno da disciplina Banco de Dados. O tema surgiu a partir do conceito flipped classroom, que se trata de um modelo que sugere o aprendizado online. O aluno assiste, pratica e discute determinados assuntos em casa, trazendo as dúvidas para a sala de aula. Dessa forma, as aulas tornam-se mais dinâmicas e menos expositivas.

Palavras-chave

Plataforma de Estudo. Banco de Dados. SQL.

Abstract

João Pedro, Pinheiro; Lifschitz, Sérgio. **Study Platform to Aid Database Learning**. Rio de Janeiro, 2014. ??p. PhD Thesis — Department of Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Elaboration of web platform which aids student learning of database discipline. The topic came up from flipped classroom concept, whose model suggests online learning. The student attends, practice and discusses certain subjects at home, bringing doubts to classroom. Thus, classes became more dynamic and less expository.

Keywords

Study Platform. Database. SQL.

Sumário

| | | |
|-----|--|-----------|
| 1 | Introdução | 9 |
| 2 | Proposta | 11 |
| 2.1 | Avaliações dos Concorrentes – Análise SWOT | 11 |
| 3 | Projeto | 13 |
| 3.1 | Requisitos | 14 |
| 3.2 | Modelagem Conceitual | 15 |
| 3.3 | Modelagem Lógica | 20 |
| 3.4 | Casos de Uso | 25 |
| 3.5 | Diagrama de Classes | 29 |
| 4 | Plataforma Web | 30 |
| 5 | Considerações Finais | 31 |
| | Referências Bibliográficas | 32 |

Lista de figuras

| | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Inversão nos padrões de ensino sugerida pelo modelo flipped classroom | 10 |
| 2.1 | Ilustração que demonstra todos os critérios utilizados na Análise SWOT | 12 |
| 3.1 | Fases do projeto e da implementação de banco de dados sugerida no livro ' Sistemas de Banco de Dados ', 4a edição, Elsmari e Navathe | 14 |
| 3.2 | Primeira versão da Modelagem Conceitual | 16 |
| 3.3 | Segunda versão da Modelagem Conceitual; solução focada no fórum | 17 |
| 3.4 | Segunda versão da Modelagem Conceitual; solução focada nos exercícios | 18 |
| 3.5 | Terceira versão da Modelagem Conceitual; solução focada no fórum | 19 |
| 3.6 | Terceira versão da Modelagem Conceitual; solução focada nos exercícios | 19 |

Lista de tabelas

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Tabelas referentes a Lista de Exercícios (parte 1) | 21 |
| 3.2 | Tabelas referentes a Lista de Exercícios (parte 2) | 22 |
| 3.3 | Tabelas referentes ao Fórum (parte 1) | 23 |
| 3.4 | Tabelas referentes ao Fórum (parte 2) | 24 |

1

Introdução

Através do advento e popularização da internet, pessoas envolvidas com educação encontraram uma possível solução para déficit de ensino global. A diminuição das distâncias entre educadores e alunos gerou uma gama de possíveis serviços a serem prestados em prol de um melhor ensino.

A partir disso, algumas iniciativas foram desenvolvidas e estão inseridas com sucesso no mercado. Foram contempladas desde ideias sem fins lucrativos, como **Edx** e **Khanacademy** (ambos serão explicadas em detalhes na seção 2.1), até startups que oferecem parte dos cursos gratuitamente e outra parte paga, como o caso da **Code School** (também explicada em maiores detalhes na seção 2.1).

Essa metodologia de ensino a distância recebeu um nome: **flipped classroom**. Trata-se de uma inversão nos padrões de ensino adotados pelas escolas, no qual a passagem de conhecimento passa a ser online, através de vídeos de curta duração, e a sala de aula torna-se um ambiente de resolução de exercícios.

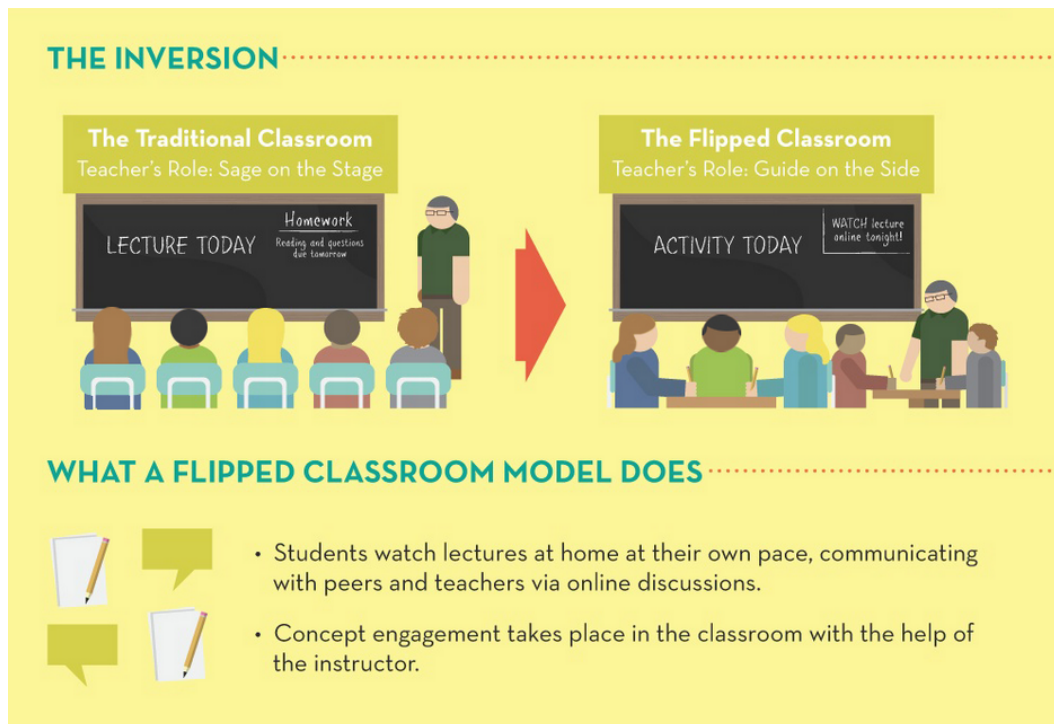


Figura 1.1: Inversão nos padrões de ensino sugerida pelo modelo flipped classroom

2

Proposta

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta, de cunho acadêmico e opensource, que auxilie o ensino de banco de dados. O escopo do projeto abrangerá o ensino da linguagem SQL, através da disponibilização de exercícios online e fórum para discussão dos mesmos ou de assuntos referentes à disciplina. Além disso, todas as listas de exercícios contidas no site serão, em um primeiro momento, as mesmas oferecidas na disciplina de Banco de Dados da PUC-Rio (INF 1383).

Atualmente, os alunos da disciplina podem resolver os exercícios propostos em algumas aulas práticas, durante horário de aula, ou utilizar um programa desktop que se conecta ao servidor da disciplina com o **SGBD** já configurado. Os exercícios estão vinculados, na maioria das vezes, a um ou mais esquemas contidos no SGBD em questão. Dessa forma, os alunos acessam um mesmo esquema para tentar solucionar determinada questão. Quando trata-se de uma lista de exercícios que envolve puramente o comando **SELECT**, não há maiores problemas quanto ao esquema compartilhado. Porém, quando há comandos **DML** do tipo **INSERT**, **UPDATE** ou **DELETE**, ou comandos **DDL** envolvidos na resolução da lista, pode-se gerar uma indisponibilização momentânea, caso um comando seja executado de forma incorreta.

Sendo assim, duas das principais características do sistema proposto serão a utilização de esquemas distintos por alunos a cada questão e a possibilidade de voltar em uma determinada modificação feita anteriormente no esquema. Logo, além de ter liberdade de executar qualquer comando na base, sabendo que não interferirá os demais alunos, o aluno poderá voltar em um estado anterior da base quando bem entender.

2.1

Avaliações dos Concorrentes – Análise SWOT

A **Análise SWOT** é um sistema simples para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no ambiente em questão. O termo SWOT é uma sigla oriunda dos termos ingleses Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças).

- Strengths (forças) - vantagens internas da empresa em relação às concorrentes. Ex.: qualidade do produto oferecido, bom serviço prestado ao cliente, solidez financeira, etc.
- Weaknesses (fraquezas) - desvantagens internas da empresa em relação às concorrentes. Ex.: altos custos de produção, má imagem, instalações desadequadas, marca fraca, etc.;
- Opportunities (oportunidades) – aspectos externos positivos que podem potencializar a vantagem competitiva da empresa. Ex.: mudanças nos gostos dos clientes, falência de empresa concorrente, etc.;
- Threats (ameaças) - aspectos externos negativos que podem por em risco a vantagem competitiva da empresa. Ex.: novos competidores, perda de trabalhadores fundamentais, etc.

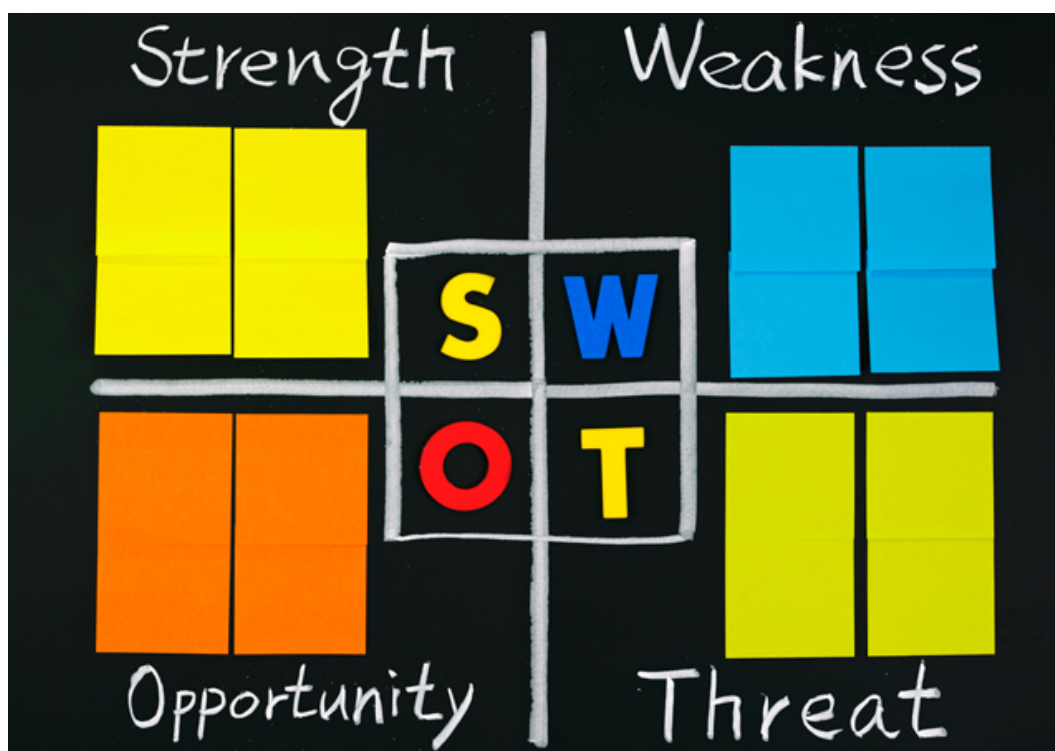


Figura 2.1: Ilustração que demonstra todos os critérios utilizados na Análise SWOT

A seguir, seguem as análises dos principais competidores da plataforma de ensino a ser desenvolvida:

3

Projeto

Neste tópico serão expostos todas as abstrações de projeto realizadas em ordem cronológica. Essa evolução sequencial permitiu um melhor entendimento do problema e, conseqüentemente, uma clara definição de escopo.

Iniciando pela Elicitação de Requisitos [3.1], que foi feita através do estudo dos concorrentes. Logo após, foi realizada a Modelagem Conceitual [3.2], com a utilização do modelo entidade relacionamento, foi possível obter uma alta abstração da plataforma, assim como um melhor entendimento das regras de negócios envolvidas. Logo após foram feitas as modelagens Lógica [3.3] e Física [3.4]. Na lógica, explicitamos a estrutura a ser utilizada para persistência dos dados, que no caso fora em tabelas, e os tipos de dados de cada atributo. Já na física, foi definido o SGBD utilizado, que no caso fora o **PostgreSQL 9.1**, e definidas os comandos SQL do tipo DDL para criação das tabelas, chaves primárias e estrangeiras, triggers, constraints, entre outros.

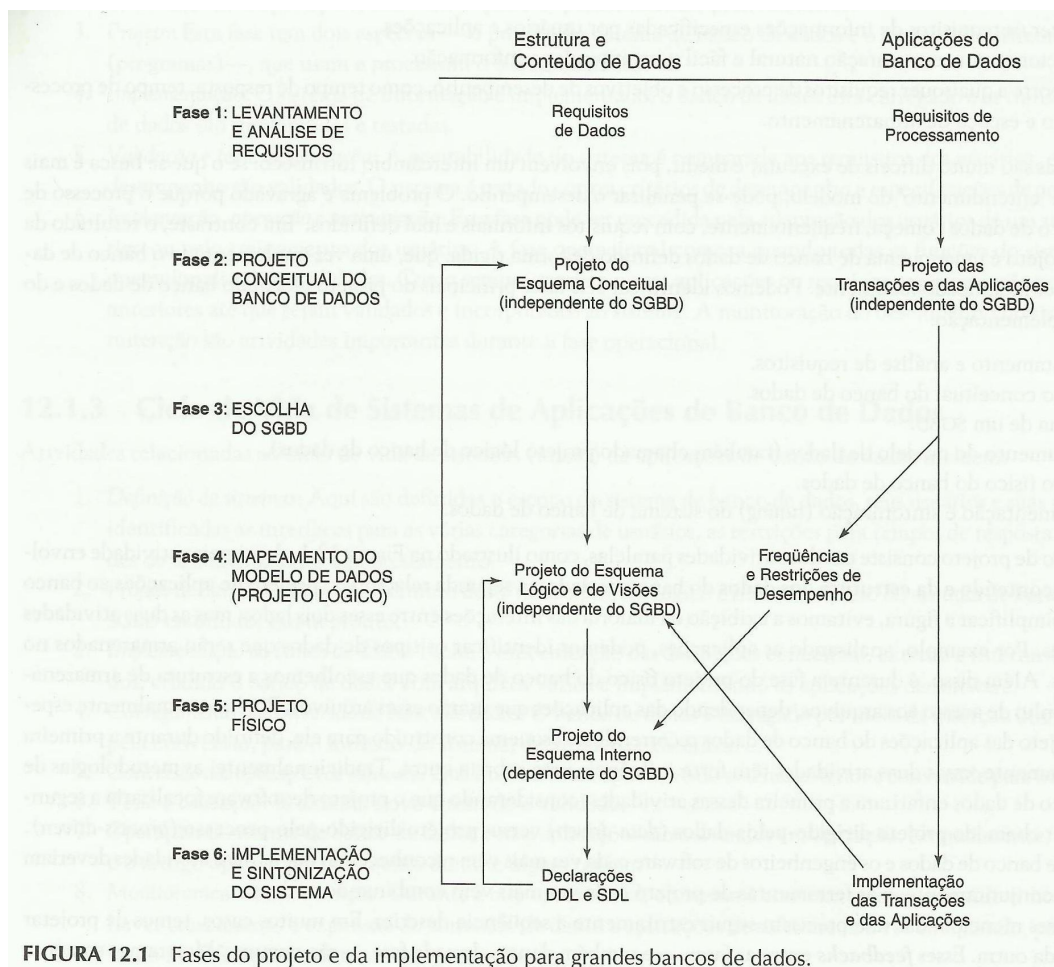


Figura 3.1: Fases do projeto e da implementação de banco de dados sugerida no livro '**Sistemas de Banco de Dados**', 4a edição, Elsmari e Navathe

Após terminadas as abstrações referentes ao armazenamento dos dados, partimos para a definição da interação entre os usuários envolvidos e o sistema, através dos Casos de Uso [3.4], e para a definição da arquitetura a ser utilizada no desenvolvimento da plataforma, através do Diagrama de Classes [3.5].

3.1

Requisitos

3.1.1

Requisitos Não Funcionais

[R1] Realização de um estudo sobre os principais concorrentes da plataforma, utilizando a Análise SWOT.

[R2] Documentação do sistema utilizando práticas conhecidas: Modelagem Conceitual, Modelagem Lógica, Modelagem Física, Casos de Uso e Di-

agrama de Classes.

[R3] Utilização de documentação interna do código, com o intuito de facilitar a modificação da plataforma no futuro.

[R4] Gerenciamento de versões do código utilizando a ferramenta Git com a plataforma GitHub.

[R5] Criação de Mockups das telas do sistema.

3.1.2

Requisitos Funcionais

[R6] A plataforma de ensino terá a funcionalidade de controle de acesso, existindo dois níveis de usuário: Aluno e Professor.

Funcionalidades Professor:

[R7] Controle dos alunos que possuem acesso a ferramenta.

[R8] Módulo de edição dos exercícios e questões.

[R9] Carga dos esquemas utilizados nos exercícios.

[R10] Monitoramento da evolução dos alunos.

[R11] Permissão para cancelar uma thread inadequada no fórum.

Funcionalidades Aluno:

[R12] Utilização de uma instância própria a cada exercício.

[R13] Possibilidade de compartilhar com seus colegas de turma suas instâncias.

[R14] Utilização de fórum como forma de sanar dúvidas dos exercícios e auxiliar os outros alunos.

[R15] Resolução dos exercícios com correção dos mesmos em tempo real.

[R16] Possibilidade de fazer upload de foto para facilitar a identificação do aluno.

[R17] Possibilidade de compartilhar as questões em redes sociais (Facebook, Google+ e Twiter).

3.2

Modelagem Conceitual

Nesta seção vamos mostrar a evolução da concepção do projeto através das três versões elaboradas com o uso do diagrama entidade relacionamento.

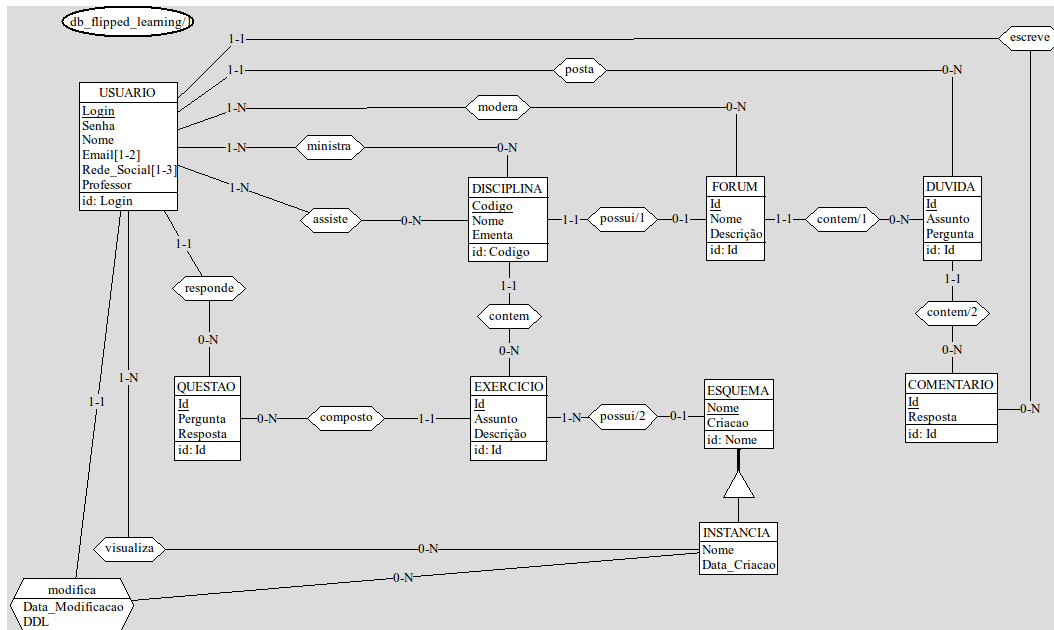


Figura 3.2: Primeira versão da Modelagem Conceitual

A entidade usuário serve como representação tanto para aluno, quanto para professor. Como não foram encontrados atributos únicos que fossem capazes de diferenciar as possíveis entidades aluno e professor, não houve necessidade da utilização de herança (também chamado de “IS-A”). No caso, haveria a possibilidade de aluno e professor herdarem características da entidade usuário. Para a diferenciação do papel, aluno ou professor, fora utilizado o atributo ‘professor’ (depois será possível perceber que o mesmo deixou de ser utilizado, por não se fazer necessária a distinção de papéis nesse nível de abstração do modelo).

Cada exercício proposto poderá, ou não, ser vinculado, a um esquema. Dessa forma, o sistema foi idealizado para permitir não só questões relacionadas a SQL, mas a qualquer tema abordado na disciplina Banco de Dados. Como características, a entidade esquema possui um nome, como identificador, e um campo destinado a seu DDL de criação, chamado criação. Quando um aluno inicia um novo exercício e caso o mesmo seja vinculado a um esquema para ser respondido, é criada uma instância. A instância nada mais é do que uma cópia, em seu estado inicial, do esquema associado ao exercício. Essa escolha foi tomada a fim de dar maior liberdade na utilização da base por parte dos alunos. É comum, em outras plataformas, a existência de bases compartilhadas para resolução dos exercícios em SQL. Porém, acredita-se que essa prática inibe o aluno (como mencionado em seção anterior), que passa a ter medo de errar e prejudicar a turma.

Ainda em relação a instância, foi dada a liberdade para que o aluno possa compartilhá-la com seus colegas de turma. O mesmo fica explícito ao analisarmos a cardinalidade do relacionamento “visualiza”, entre as entidades usuário e instância. Já em relação a ação de “modificação” da instância, apenas o usuário dono na mesma poderá realizá-la. Para haver maior interação dos usuário com a plataforma, foi possibilitada a criação uma área de fórum por disciplina. E o usuário com o papel de professor seria o moderador, já os alunos participariam com dúvidas e comentários relacionados a matéria dada.

A característica preponderante desta versão era fazer uma plataforma que englobasse diversas disciplinas. Porém, conforme foi sendo definido o escopo, pôde-se observar que um fator de diferenciação perante os demais sistemas seria o foco no tema banco de dados. Essa escolha provocou uma melhor visualização da solução, que pode ser percebido nas duas seguintes versões.

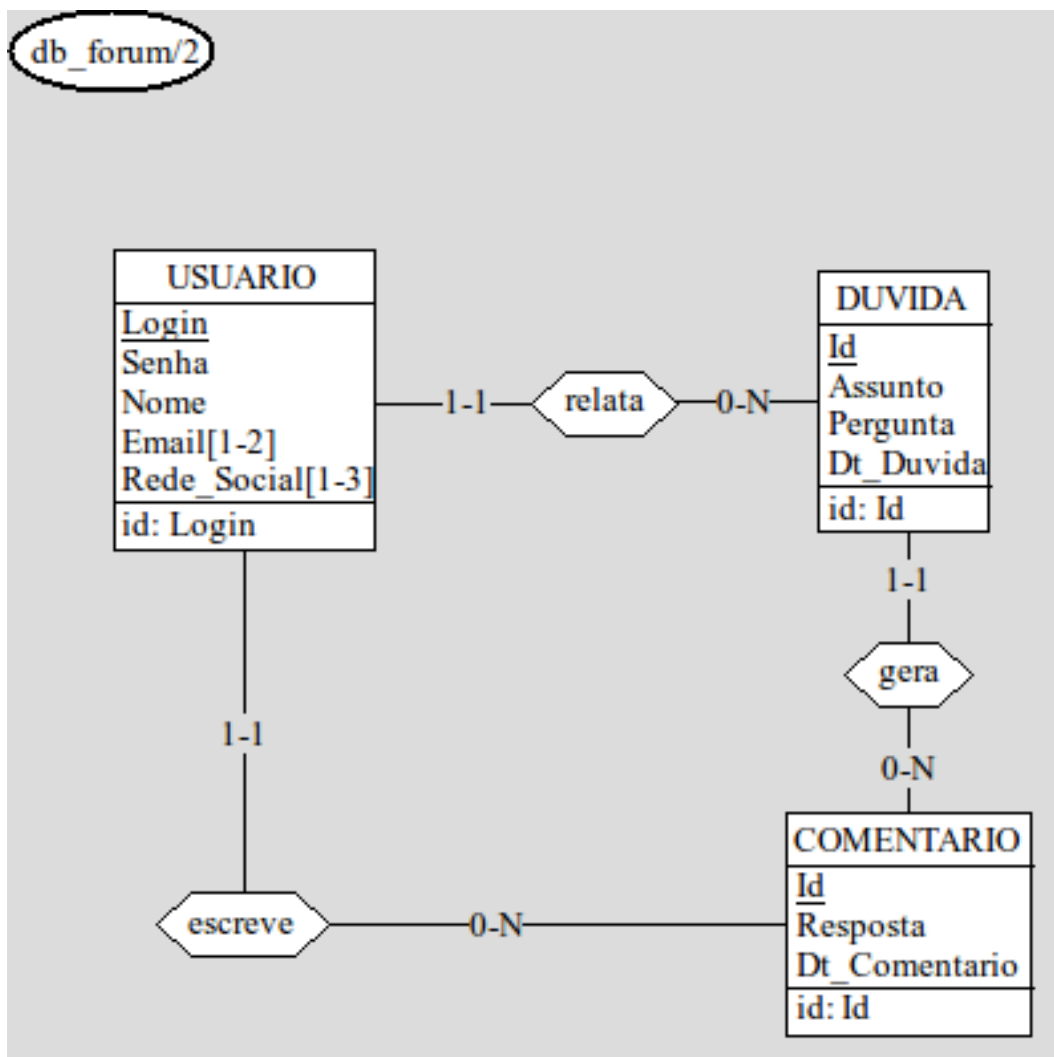


Figura 3.3: Segunda versão da Modelagem Conceitual; solução focada no fórum

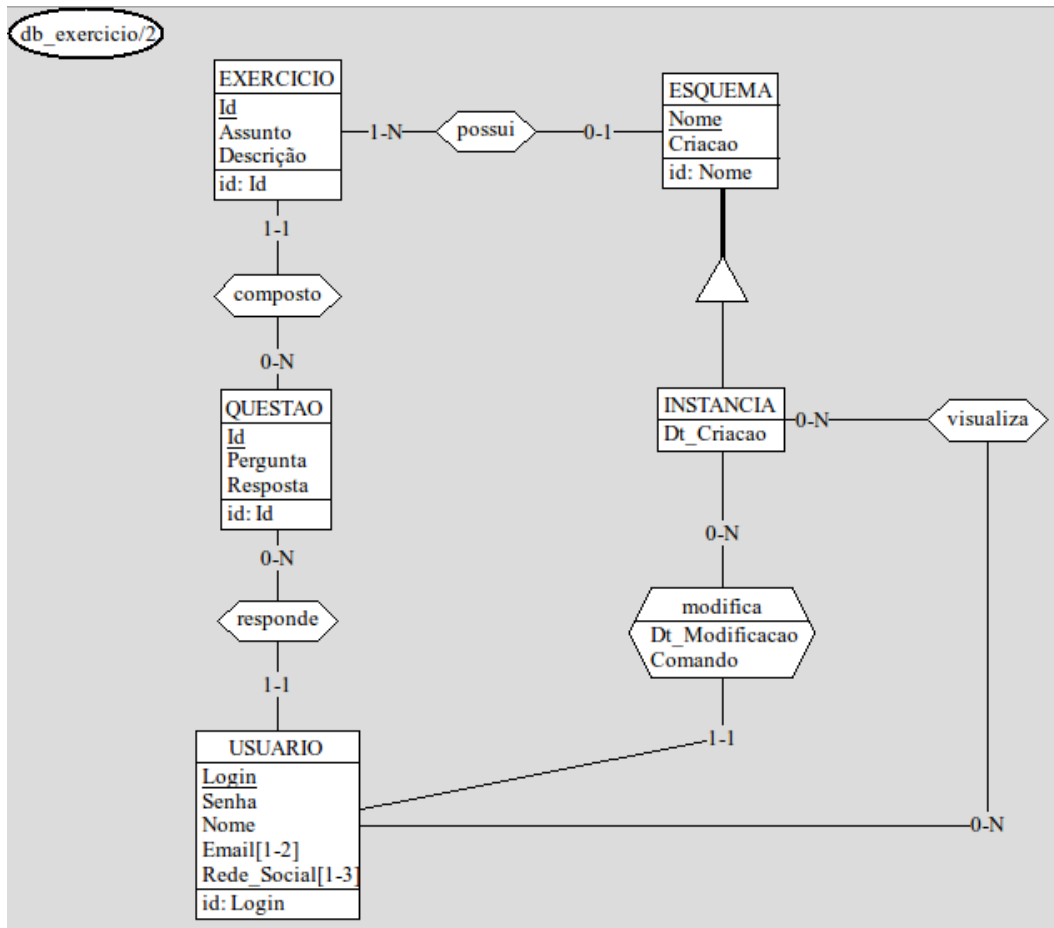


Figura 3.4: Segunda versão da Modelagem Conceitual; solução focada nos exercícios

Tendo em vista que a primeira versão havia ficado muito confusa, foi decidido particionar a solução em dois sistemas distintos: fórum e exercício. Dessa forma, houve uma simplificação do problema, além da melhor compreensão do mesmo, que certamente ajudará nas próximas etapas do projeto.

Alguns aspectos relevantes precisam ser ressaltados. A modelagem referente ao fórum apresenta um caminho fechado, o que deve ser evitado. Porém, um caminho fechado não necessariamente é um ciclo. Já um ciclo é, necessariamente, um caminho fechado. Assim sendo, devemos observar o sentido do relacionamento. E como um usuário, no papel de aluno, relata a dúvida e um usuário, no papel de aluno ou professor, escreve o comentário, podemos perceber que não há geração de ciclo.

Mesmo com a evolução entre as versões, alguns requisitos do sistema não foram contemplados, tais como os moderadores do fórum e a persistência das respostas dos alunos às questões dos exercícios. Além disso uma dúvida se fez presente: será mesmo que uma instância é um esquema?

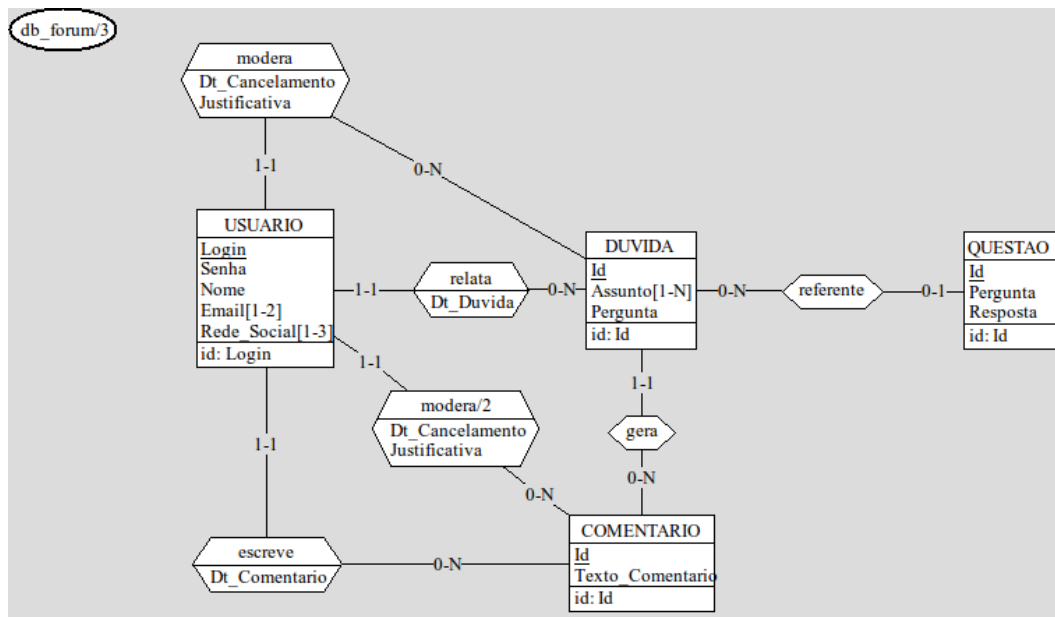


Figura 3.5: Terceira versão da Modelagem Conceitual; solução focada no fórum

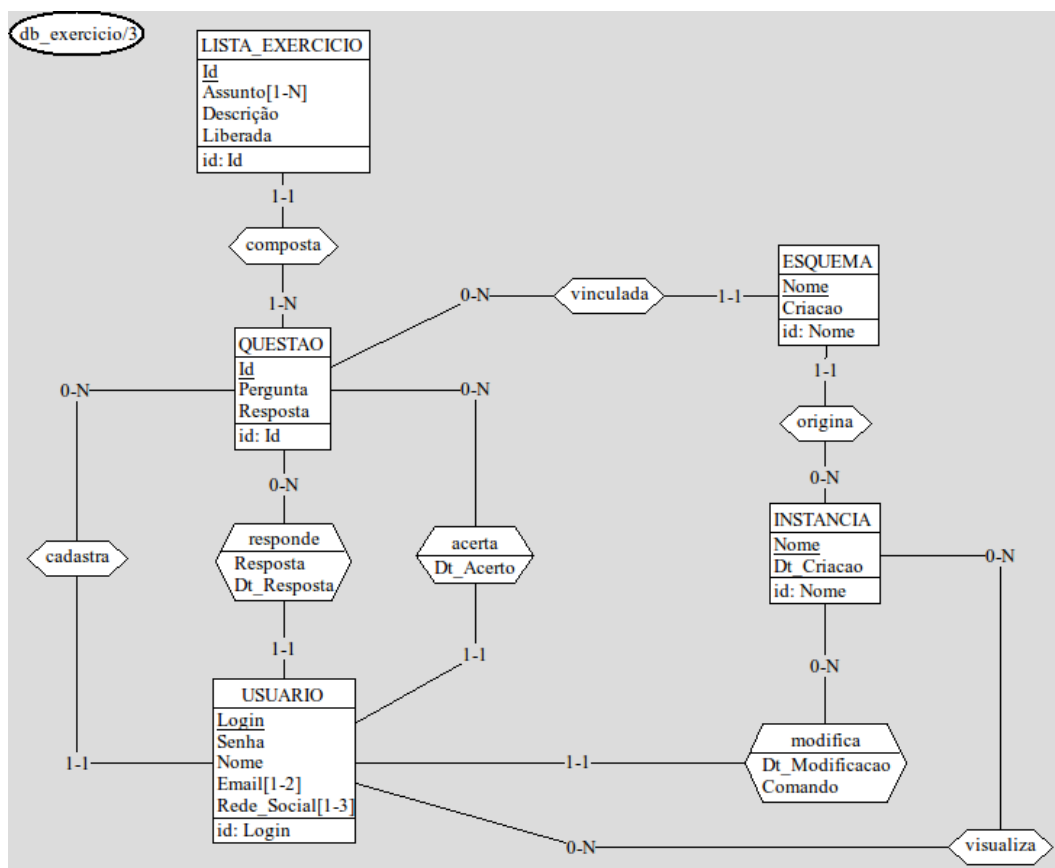


Figura 3.6: Terceira versão da Modelagem Conceitual; solução focada nos exercícios

Com relação a modelagem referente ao fórum, podemos perceber a adição das datas no relacionamento “relatar” e “escrever”, ao invés de estarem presentes nas entidades dúvida e comentário, respectivamente. Também foram adicionadas as ações de “moderação” do fórum, que anteriormente não foram contempladas. Em ambas um campo de ‘justificativa’ fora inserido, para permitir que o moderador possa explicar os motivos de um possível cancelamento de dúvida ou comentário.

Além disso, percebe-se que a entidade dúvida agora pode, ou não, estar relacionada com a entidade questão. Dessa maneira, foi possibilitada a inserção de dúvidas não somente aos exercícios contidos na plataforma, mas como dúvidas teóricas, que tenham sido abordadas na disciplina, ou exercícios de fontes externas, por exemplo de outras faculdades.

Com relação a modelagem referente aos exercícios, as entidades esquema e instância deixaram de ser, respectivamente, superclasse e subclasse uma da outra. Logo, houve uma substituição da representação de herança por uma de relacionamento, com a ação “originar”.

Outro ponto importante é a persistência das respostas dos usuários às questões. Serão armazenadas tanto as respostas corretas como as incorretas. Houve a opção de representar a ação de “acerto” separado da ação de “resposta”. Logo, deve-se tomar cuidado para manter a restrição de integridade semântica nesse caso, já que devemos identificar quais das respostas do usuário foram a correta.

Percebe-se que o relacionamento da ação “vínculo” era entre as entidades exercício e esquema. Todavia, uma lista de exercícios pode conter questões referentes a diferentes esquemas. Assim sendo, a entidade questão passa a estar vinculada a um determinado esquema.

3.3

Modelagem Lógica

Nesta fase, o mapeamento ainda não considera nenhuma característica específica ou casos especiais que se aplicam à implementação do modelo de dados do SGBD. Ou seja, tudo que for relatado pode ser aplicado a qualquer escolha de SGBD na próxima etapa.

Dessa forma, foram listadas todas as tabelas com suas chaves primárias e estrangeiras identificadas, atributos e tipos de dados. Além disso, foram identificados os campos: Entidade, Atributo e Relacionamento. Com esses campos, foi possível realizar o rastro entre a Modelagem Conceitual e a Modelagem Lógica.

| lista_exercicio | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | LISTA.EXERCICIO | Id | - |
| 2 | id_assunto | inteiro | - | - | LISTA.EXERCICIO | Assunto[1-N] | - |
| 3 | descricao | cadeia de caracteres | 1024 | - | LISTA.EXERCICIO | Descrição | - |
| 4 | dt_liberada | data | dd-mm-aaaa | - | LISTA.EXERCICIO | Liberada | - |
| questao | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | QUESTAO | Id | - |
| 2 | id_exercicio | inteiro | - | - | LISTA.EXERCICIO | Id | composta |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | cadastra |
| 4 | nome_esquema | cadeia de caracteres | 50 | - | ESQUEMA | Nome | - |
| 5 | pergunta | cadeia de caracteres | 1024 | - | QUESTAO | Pergunta | - |
| 6 | resposta | cadeia de caracteres | 1024 | - | QUESTAO | Resposta | - |
| usuario | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | login | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 2 | senha | cadeia de caracteres | 15 | - | USUARIO | Senha | - |
| 3 | nome | cadeia de caracteres | 100 | - | USUARIO | Nome | - |
| 4 | e-mail | cadeia de caracteres | 100 | - | USUARIO | Email | - |
| 5 | professor | booleano | 1 | - | - | - | - |
| resposta | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | - | - | - |
| 2 | id_questao | inteiro | - | - | QUESTAO | Id | - |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 4 | dt_resposta | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Resposta | responde |
| 5 | dt_acerto | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Acerto | acerta |
| 6 | resposta | cadeia de caracteres | 1024 | - | - | Resposta | responde |
| esquema | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | nome | cadeia de caracteres | 50 | - | ESQUEMA | Nome | - |
| 2 | criacao | cadeia de caracteres | 4096 | - | ESQUEMA | Criacao | - |
| instancia | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | nome | cadeia de caracteres | 50 | - | INSTANCIA | Nome | - |
| 2 | nome_esquema | cadeia de caracteres | 50 | - | ESQUEMA | Nome | - |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 4 | dt_criacao | data | dd-mm-aaaa | - | INSTANCIA | Dt_Criacao | - |
| modificacao | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | - | - | - |
| 2 | nome_instancia | cadeia de caracteres | 50 | - | INSTANCIA | Nome | - |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 4 | dt_modificacao | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Modificacao | modifica |
| 5 | comando | cadeia de caracteres | 1024 | - | - | Comando | modifica |
| visualizacao | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | nome_instancia | cadeia de caracteres | 50 | - | INSTANCIA | Nome | - |
| 2 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| assunto | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | LISTA.EXERCICIO | Assunto[1-N] | - |
| 2 | nome | cadeia de caracteres | 100 | - | LISTA.EXERCICIO | Assunto[1-N] | - |
| assunto_lista_exercicio | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id_assunto | inteiro | - | - | LISTA.EXERCICIO | Assunto[1-N] | - |
| 2 | id_exercicio | inteiro | - | - | LISTA.EXERCICIO | Id | - |

Tabela 3.1: Tabelas referentes a Lista de Exercícios (parte 1)

| | |
|-------------------------|---|
| lista_exercicio | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Informa quais temas são abordados na lista de exercício. |
| 3 | Possível sugestões do professor de como resolver a lista, com sugestão de referências bibliográficas. |
| 4 | Armazena em que dia a lista fora liberada aos alunos. |
| questao | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica a qual lista de exercício a questão está atrelada. |
| 3 | Identificação do usuário responsável pela criação da questão. |
| 4 | Identifica a qual esquema a questão pode estar vinculada. |
| 5 | Informa o enunciado da questão a ser respondida pelo aluno. |
| 6 | Trata-se do gabarito dado pelo professor. |
| usuario | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla, criado pelo usuário e faz parte da sua chave de acesso ao sistema. |
| 2 | Criado pelo usuário e faz parte da sua chave de acesso ao sistema. |
| 3 | Nome completo do usuário. |
| 4 | Email para contato para notificações do fórum, liberação de exercícios e resgate de senha. |
| 5 | Refere-se ao papel do usuário em questão (1 = professor, 0 = aluno) |
| resposta | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica qual questão se refere a resposta dada. |
| 3 | Identifica qual aluno respondeu a questão. |
| 4 | Identifica quando a resposta foi dada. |
| 5 | Identifica quando houve o acerto da resposta. |
| 6 | Armazena qual foi a resposta dada. |
| esquema | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Trata-se do comando DDL para criação do esquema. |
| instancia | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica qual esquema que originou a presente instância. |
| 3 | Identifica qual o aluno responsável pelas modificações da instância. |
| 4 | Identifica quando a instância foi criada pelo aluno. |
| modificacao | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica a instância que está sendo alterada. |
| 3 | Identifica o usuário autor da modificação. |
| 4 | Identifica quando a instância foi alterada. |
| 5 | Trata-se do comando DDL para alteração do esquema. |
| visualizacao | |
| ID | Observações |
| 1 | Identifica a instância que está sendo alterada. |
| 2 | Identifica o usuário autor da modificação. |
| assunto | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Nome do assunto relacionado. |
| assunto_lista_exercicio | |
| ID | Observações |
| 1 | Identifica quais assuntos são abordados na lista de exercícios. |
| 2 | Identificador da lista de exercício. |

| usuario | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | login | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 2 | e-mail | cadeia de caracteres | 100 | - | USUARIO | Email | - |
| 3 | senha | cadeia de caracteres | 15 | - | USUARIO | Senha | - |
| 4 | nome | cadeia de caracteres | 100 | - | USUARIO | Nome | - |
| 5 | professor | booleano | 1 | - | - | - | - |
| assunto | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | - | - | - |
| 2 | nome | cadeia de caracteres | 100 | - | LISTA_EXERCICIO | Assunto[1-N] | - |
| questao | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | QUESTAO | Id | - |
| 2 | id_exercicio | inteiro | - | - | LISTA_EXERCICIO | Id | composta |
| 3 | login_usuario | inteiro | - | - | USUARIO | Login | cadastra |
| 4 | nome_esquema | cadeia de caracteres | 50 | - | ESQUEMA | Nome | - |
| 5 | pergunta | cadeia de caracteres | 1024 | - | QUESTAO | Pergunta | - |
| 6 | resposta | cadeia de caracteres | 1024 | - | QUESTAO | Resposta | - |
| duvida | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | DUVIDA | Id | - |
| 2 | id_assunto | inteiro | - | - | DUVIDA | Assunto[1-N] | - |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 4 | id_questao | inteiro | - | - | QUESTAO | Id | - |
| 5 | pergunta | cadeia de caracteres | 1024 | - | DUVIDA | Pergunta | - |
| 6 | dt_duvida | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Duvida | relata |
| comentario | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id | inteiro | - | auto incremental | COMENTARIO | Id | - |
| 2 | id_duvida | inteiro | - | - | DUVIDA | Id | - |
| 3 | login_usuario | cadeia de caracteres | 20 | - | USUARIO | Login | - |
| 4 | texto_comentario | cadeia de caracteres | 1024 | - | COMENTARIO | Texto_Comentario | - |
| 5 | dt_comentario | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Comentario | escreve |
| usuario_modera_duvida | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | login_moderador | cadeia de caracteres | - | - | USUARIO | Login | - |
| 2 | id_duvida | inteiro | 20 | - | DUVIDA | Id | - |
| 3 | justificativa | cadeia de caracteres | 1024 | - | - | Justificativa | modera |
| 4 | dt_cancelamento | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Cancelamento | modera |
| usuario_modera_comentario | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | login_moderador | cadeia de caracteres | - | - | USUARIO | Login | - |
| 2 | id_comentario | inteiro | 20 | - | COMENTARIO | Id | - |
| 3 | justificativa | cadeia de caracteres | 1024 | - | - | Justificativa | modera |
| 4 | dt_cancelamento | data | dd-mm-aaaa | - | - | Dt_Cancelamento | modera |
| assunto_duvida | | | | | | | |
| ID | Atributos | Tipo | Tamanho/Formato | Extra | Entidade | Atributo | Relacionamento |
| 1 | id_assunto | inteiro | - | - | DUVIDA | Assunto[1-N] | - |
| 2 | id_duvida | inteiro | - | - | DUVIDA | Id | - |

Tabela 3.3: Tabelas referentes ao Fórum (parte 1)

| | |
|---------------------------|--|
| usuario | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla, criado pelo usuário e faz parte da sua chave de acesso ao sistema. |
| 2 | Email para contato para notificações do fórum, liberação de exercícios e resgate de senha. |
| 3 | Criado pelo usuário e faz parte da sua chave de acesso ao sistema. |
| 4 | Nome completo do usuário. |
| 5 | Refere-se ao papel do usuário em questão (1 = professor, 0 = aluno) |
| assunto | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Nome do assunto relacionado. |
| questao | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica a qual lista de exercício a questão está atrelada. |
| 3 | Identificação do usuário responsável pela criação da questão. |
| 4 | Identifica a qual esquema a questão pode estar vinculada. |
| 5 | Informa o enunciado da questão a ser respondida pelo aluno. |
| 6 | Trata-se do gabarito dado pelo professor. |
| duvida | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Informa quais temas são abordados na dúvida. |
| 3 | Identifica o aluno responsável pela dúvida. |
| 4 | Identifica um possível vínculo entre dúvida e questão. |
| 5 | Trata-se da pergunta feita pelo aluno no fórum. |
| 6 | Identifica quando a dúvida fora postada no fórum. |
| comentario | |
| ID | Observações |
| 1 | Identificador da tupla. |
| 2 | Identifica a qual dúvida se refere o comentário. |
| 3 | Identifica o aluno responsável pelo comentário. |
| 4 | Trata-se do comentário feito pelo aluno no fórum. |
| 5 | Identifica quando o comentário fora postada no fórum. |
| usuario_modera_duvida | |
| ID | Observações |
| 1 | Identifica o moderador que cancelou a dúvida. |
| 2 | Identifica qual dúvida foi cancelada. |
| 3 | Possui a justificativa do cancelamento dada pelo moderador do fórum. |
| 4 | Identifica quando a dúvida fora cancelada no fórum. |
| usuario_modera_comentario | |
| ID | Observações |
| 1 | Identifica o moderador que cancelou o comentário. |
| 2 | Identifica qual comentário foi cancelado. |
| 3 | Possui a justificativa do cancelamento dada pelo moderador do fórum. |
| 4 | Identifica quando o comentário fora cancelado no fórum. |
| assunto.duvida | |
| ID | Observações |
| 1 | Identifica quais assuntos são abordados nas dúvidas do fórum. |
| 2 | Identificador da dúvida. |

Tabela 3.4: Tabelas referentes ao Fórum (parte 2)

3.4

Casos de Uso

3.4.1

Acesso à Plataforma

Este caso de uso demonstra como será realizada a verificação de cadastro do usuário, aluno ou professor. As credenciais informadas são verificadas com os dados cadastrais contidos no Banco de Dados e o usuário será redirecionado para a página de entrada no sistema.

Pré-condições:

1. O computador deve estar com acesso à internet.
2. O sistema deve estar hospedado em algum servidor.

Cenários:

1. Verificação das credenciais de acesso realizadas com sucesso.

Fluxo Normal:

1. Usuário preenche o campo login.
2. Usuário preenche o campo senha.
3. Usuário pressiona a tecla 'Enter' ou clica no botão 'Entrar'.
4. Sistema recebe a requisição de entrada.
5. As credenciais digitadas são verificadas no Banco de Dados.
6. Sistema emite feedback positivo ao Usuário, através do acesso a página inicial.

Fluxos Alternativos:

5a. As credenciais de acesso digitadas pelo Usuário não são encontradas no Banco de Dados.

1. Usuário preenche o campo login.
2. Usuário preenche o campo senha.
3. Usuário pressiona a tecla 'Enter' ou clica no botão 'Entrar'.
4. Sistema recebe a requisição de entrada.
5. As credenciais digitadas não são encontradas no Banco de Dados.
6. Sistema emite feedback negativo ao Usuário, através de mensagem de erro.

3.4.2

Cadastro de Nova Dúvida no Fórum

Este caso de uso demonstra como os alunos postarão novas dúvidas no módulo de fórum. O usuário deverá clicar no botão 'Nova Dúvida' e redigir sua dúvida no campo disponível. Ao fim, basta pressionar o botão 'Salvar'. O sistema emitirá uma mensagem confirmando a operação.

Pré-condições:

1. O computador deve estar com acesso à internet.
2. O sistema deve estar hospedado em algum servidor.
3. O aluno deve estar logado no sistema.

Cenários:

1. Cadastro com sucesso de nova Dúvida no Fórum.

Fluxo Normal:

1. Usuário seleciona a opção 'Fórum' disponível no menu do Sistema.
2. Sistema recebe a requisição e retorna a página de Fórum.
3. Usuário deve pressionar o botão 'Nova Dúvida'.
4. Usuário redige sua Dúvida no campo disponível.
5. Usuário deve pressionar o botão 'Salvar'.
6. Sistema recebe a requisição e armazena a Dúvida no Banco de Dados.
7. Sistema emite feedback positivo ao Usuário, através de mensagem.

Fluxos Alternativos:

*a. Em qualquer instante, o Sistema falha.

1. Usuário reinicia o Sistema, pressionando F5 ou acessando o endereço inicial.
 - (a) Sistema continua em estado de falha.
 - i. Usuário deve redigir um e-mail informando o erro ao professor da disciplina.
- 7a. Sistema não consegue persistir a informação no Banco de Dados.

1. Usuário seleciona a opção 'Fórum' disponível no menu do Sistema.
2. Sistema recebe a requisição e retorna a página de Fórum.
3. Usuário deve pressionar o botão 'Nova Dúvida'.
4. Usuário redige sua Dúvida no campo disponível.
5. Usuário deve pressionar o botão 'Salvar'.
6. Sistema recebe a requisição, mas não consegue persistir a informação no Banco de Dados.
7. Sistema emite feedback negativo ao Usuário, através de mensagem.

3.4.3

Resolução das Listas de Exercícios

Este caso de uso demonstra como os alunos resolverão as listas de exercícios. Os alunos deverão selecionar uma das opções de lista para ser feita. Após, uma página com as questões da respectiva lista será exibida.

Pré-condições:

1. O computador deve estar com acesso à internet.
2. O sistema deve estar hospedado em algum servidor.
3. O professor ou monitor deve ter cadastrado as listas de exercícios e suas questões.
4. O aluno deve estar logado no sistema.

Cenários:

1. Praticar a linguagem SQL através da resolução das listas de exercícios.

Fluxo Normal:

1. Usuário seleciona a opção 'Exercícios' disponível no menu do Sistema.
2. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para buscar as Listas de Exercícios.
3. Sistema exibe a listagem de todas as Listas de Exercícios cadastradas.
4. Usuário seleciona a Lista de Exercícios desejada.

5. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para buscar as Questões.
 6. Sistema exibe a listagem de todas as Questões da respectiva Lista de Exercícios.
 7. Usuário escolhe uma das Questões para resolver.
 8. Usuário preenche o campo disponível com o SQL que acredita ser o correto.
 9. Usuário pressiona o botão 'Enviar'.
 10. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para obter o SQL gabarito da Questão.
 11. Ambos os comandos SQL são executados e seus resultados comparados.
 12. Sistema exibe uma mensagem de feedback da Questão resolvida.
- I Usuário repete os passos 7-12 até o fim da Lista de Exercícios.

Fluxos Alternativos:

*a. Em qualquer instante, o Sistema falha.

1. Usuário reinicia o Sistema, pressionando F5 ou acessando o endereço inicial.
 - (a) Sistema continua em estado de falha.
 - i. Usuário deve redigir um e-mail informando o erro ao professor da disciplina.
- 11a. Erro não previsto pelo Sistema ao executar os comandos SQL.
1. Usuário seleciona a opção 'Exercícios' disponível no menu do Sistema.
 2. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para buscar as Listas de Exercícios.
 3. Sistema exibe a listagem de todas as Listas de Exercícios cadastradas.
 4. Usuário seleciona a Lista de Exercícios desejada.
 5. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para buscar as Questões.

6. Sistema exibe a listagem de todas as Questões da respectiva Lista de Exercícios.
7. Usuário escolhe uma das Questões para resolver.
8. Usuário preenche o campo disponível com o SQL que acredita ser o correto.
9. Usuário pressiona o botão 'Enviar'.
10. Sistema recebe a requisição e acessa o Banco de Dados para obter o SQL gabarito da Questão.
11. Sistema tenta lidar como uma exceção não tratada, durante execução do comando SQL.
12. Sistema exibe ao Usuário uma tela descrevendo o erro.
13. Usuário reinicia o Sistema, pressionando F5 ou acessando o endereço inicial.

3.5

Diagrama de Classes

4

Plataforma Web

5

Considerações Finais

Referências Bibliográficas