

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
LUIZ EDUARDO RODRIGUES MARINHO MADUREIRA

**SISTEMA COLABORATIVO DE EXERCÍCIOS COMO FERRAMENTA
DE APOIO À APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO CEDERJ**

Niterói
2021

LUIZ EDUARDO RODRIGUES MARINHO MADUREIRA

**SISTEMA COLABORATIVO DE EXERCÍCIOS COMO FERRAMENTA
DE APOIO À APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO CEDERJ**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Tecnologia em
Sistemas de Computação da
Universidade Federal Fluminense como
requisito parcial para obtenção do título
de Tecnólogo em Sistemas de
Computação.

**Orientador(a):
NILSON LUÍS DAMASCENO**

**NITERÓI
2021**

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE
Gerada com informações fornecidas pelo autor

M178s Madureira, Luiz Eduardo Rodrigues Marinho
 Sistema Colaborativo de Exercícios como Ferramenta de Apoio
 à Aprendizagem para Alunos do CEDERJ / Luiz Eduardo Rodrigues
 Marinho Madureira ; Nilson Luis Damasceno, orientador.
 Niterói, 2021.
 93 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia
de Sistemas de Computação)-Universidade Federal Fluminense,
Instituto de Computação, Niterói, 2021.

1. Sistema educativo. 2. Sistema colaborativo. 3.
Crowdsourcing. 4. Produção intelectual. I. Damasceno, Nilson
Luis, orientador. II. Universidade Federal Fluminense.
Instituto de Computação. III. Título.

CDD -

LUIZ EDUARDO RODRIGUES MARINHO MADUREIRA

**SISTEMA COLABORATIVO DE EXERCÍCIOS COMO FERRAMENTA DE APOIO À
APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO CEDERJ**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Tecnologia em
Sistemas de Computação da
Universidade Federal Fluminense como
requisito parcial para obtenção do título
de Tecnólogo em Sistemas de
Computação.

Niterói, 18 de dezembro de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Nilson Luís Damasceno, MSc – Orientador
UFF – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Prof. Leonardo Pio Vasconcelos, MSc – Avaliador
UFF – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Dedico este trabalho a minha linda esposa e
a todos os alunos do curso de Tecnologia
em Sistemas de Computação do CEDERJ.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que enviou pessoas para me amparar e motivar, e que me fez chegar até aqui.

Ao meu Orientador Nilson Luís Damasceno, pela solicitude, paciência e incentivo nas orientações.

A todos os meus familiares e amigos pelo apoio e colaboração.

Aos colegas de curso que se tornaram meus amigos, pelo companheirismo.

“Compra a verdade, e não a vendas; e também a sabedoria, a instrução e o entendimento”.

Provérbios 23:23

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo desenvolver um sistema para produção colaborativa de exercícios de fixação destinado aos alunos do curso de Tecnologia em Sistemas da Computação do CEDERJ. O aspecto colaborativo do sistema consiste em atividades voluntárias dos usuários, como a postagem de questões e a resposta coletiva às dúvidas. Para fomentar a participação dos usuários o sistema adota mecanismos de pontuação e ranqueamento de usuários, inspirado em técnicas de *crowdsourcing*. Além disso, este trabalho apresenta uma análise de alguns sistemas disponíveis no mercado que oferecem ferramentas de apoio ao aprendizado. Como resultado, foi produzida a especificação e modelagem de um sistema, bem como um protótipo evidenciando as características operacionais do mesmo, incluindo o detalhamento de suas principais telas.

Palavras-chaves: CEDERJ, Tecnologia em Sistemas da Computação, *Crowdsourcing*, Questões.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Pirâmide de Willian Glasser..... | 21 |
| Figura 2 - Exemplo de disciplina que não possui exercícios extras | 34 |
| Figura 3 - Exemplo de disciplina que possui exercícios extras | 35 |
| Figura 4 - exercícios complementares de Programação com Interfaces Gráficas | 36 |
| Figura 5 - Diagrama de Casos de Uso | 45 |
| Figura 6 - Diagrama de Entidades e Relacionamentos Simplificado..... | 54 |
| Figura 7 - Diagrama de Entidades e Relacionamentos Detalhado..... | 55 |
| Figura 8 - Tela de Responder Questões | 62 |
| Figura 9 - Tela de Responder Questões, após Filtragem de Categorias | 64 |
| Figura 10 - Tela de Simulado | 65 |
| Figura 11 - Tela de Ranking..... | 67 |
| Figura 12 - Tela de Perfil..... | 68 |
| Figura 13 - Tela de Perfil, Mostrando as Disciplinas | 69 |
| Figura 14 - Tela de Perfil, Mostrando as Questões | 70 |
| Figura 15 - Tela de Perfil, Mostrando as Mensagens..... | 71 |
| Figura 16 - Tela de <i>Login</i> | 72 |
| Figura 17 – Tela de Cadastro..... | 73 |
| Figura 18 - Tela de Postagem..... | 74 |
| Figura 19 – Quantidade de exercícios por aula (continua)..... | 82 |
| Figura 20 – Quantidade de exercícios por aula (conclusão) | 83 |
| Figura 21 – Fundamentos de Algoritmos para Computação | 84 |
| Figura 22 – Estrutura de Dados | 85 |
| Figura 23 – Introdução à Informática..... | 86 |
| Figura 24 – Arquitetura e Projeto de Sistemas..... | 87 |
| Figura 25 – Computação Gráfica | 88 |
| Figura 26 – Modelagem da Informação..... | 89 |
| Figura 27 – Física para Computação | 90 |
| Figura 28 – Organização de Computadores..... | 91 |

| | |
|--|----|
| Figura 29 – Matemática para Computação | 92 |
| Figura 30 – Fundamentos de Programação | 93 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Tabela com os genes da inteligência coletiva | 24 |
| Tabela 2 – Características dos sistemas selecionados | 32 |
| Tabela 3 – Média de exercícios complementares por aula | 37 |
| Tabela 4 – Regras de Negócio do Sistema Proposto..... | 42 |
| Tabela 5 – Caso de uso “Responder Questao” | 46 |
| Tabela 6 – Caso de uso “Postar Questao” | 48 |
| Tabela 7 – Caso de uso “Inserir Duvida” | 50 |
| Tabela 8 – Caso de uso “Responder Duvida” | 51 |
| Tabela 9 – Caso de uso “Denunciar Questao” | 52 |
| Tabela 10 – Técnicas do “Genoma da Inteligência Coletiva” aplicadas | 60 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEDERJ – Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

EAD – Ensino à Distância

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TSC – Tecnologia em Sistemas da Computação

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 8 |
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES | 9 |
| LISTA DE TABELAS | 11 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 12 |
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 OBJETIVO | 16 |
| 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO | 16 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 17 |
| 2.1 CEDERJ..... | 17 |
| 2.1.1 TECNOLOGIA EM SISTEMAS DA COMPUTAÇÃO | 18 |
| 2.2 ASPECTOS DO APRENDIZADO | 19 |
| 2.2.1 ESTUDO PASSIVO | 19 |
| 2.2.2 ESTUDO ATIVO | 20 |
| 2.2.3 MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS..... | 22 |
| 2.3 CROWDSOURCING..... | 23 |
| 3 TRABALHOS RELACIONADOS | 27 |
| 3.1 PASSEI DIRETO..... | 27 |
| 3.2 ESTUDA.COM | 28 |
| 3.3 QCONCURSOS | 28 |
| 3.4 DUOLINGO | 29 |
| 3.5 SIMULADOS DETRAN | 29 |
| 3.6 DISCUSSÃO | 30 |
| 4 LEVANTAMENTO DE EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES | 33 |
| 4.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA O LEVANTAMENTO..... | 33 |
| 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 36 |
| 5 ANÁLISE DO SISTEMA | 39 |
| 5.1 OBJETIVO DO SISTEMA | 39 |
| 5.2 REQUISITOS DO SISTEMA | 39 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.2.1 | REQUISITOS FUNCIONAIS..... | 39 |
| 5.2.2 | REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS..... | 41 |
| 5.3 | REGRAS DE NEGÓCIO | 41 |
| 6 | MODELAGEM DO SISTEMA..... | 44 |
| 6.1 | CASOS DE USO | 44 |
| 6.1.1 | DETALHAMENTO DOS PRINCIPAIS CASOS DE USO | 46 |
| 6.2 | MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO | 53 |
| 7 | IMPLEMENTAÇÃO | 59 |
| 7.1 | TÉCNICAS DE <i>CROWDSOURCING</i> APLICADAS..... | 59 |
| 7.2 | INTERFACE COM O USUÁRIO | 61 |
| 7.2.1 | RESPONDER QUESTÃO | 62 |
| 7.2.1.1 | SELEÇÃO DE CATEGORIAS E ORDENAMENTO | 62 |
| 7.2.1.2 | QUESTÕES FILTRADAS..... | 63 |
| 7.2.1.3 | MODOSIMULADO | 65 |
| 7.2.2 | RANKING | 66 |
| 7.2.3 | PERFIL..... | 67 |
| 7.2.3.1 | TELA DE PERFIL..... | 68 |
| 7.2.3.2 | TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS DISCIPLINAS | 68 |
| 7.2.3.3 | TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS QUESTÕES..... | 69 |
| 7.2.3.4 | TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS MENSAGENS..... | 70 |
| 7.2.3.5 | LOGIN..... | 71 |
| 7.2.4 | CADASTRO..... | 72 |
| 7.2.5 | POSTAGEM | 73 |
| 8 | CONCLUSÃO | 75 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 77 |
| | APÊNDICE A – Tabela de consolidação das capturas | 82 |
| | APÊNDICE B – Capturas de tela fornecidas pelos alunos..... | 84 |

1 INTRODUÇÃO

O Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ) é um consórcio que oferece cursos de nível superior à distância, na modalidade semipresencial [1]. Dentre os cursos oferecidos pelo CEDERJ está o de Tecnologia em Sistemas da Computação (TSC). Esse curso disponibiliza em sua plataforma online [2] videoaulas, aulas em PDF, sugestões de livros-texto, provas e tutoria online. Essa plataforma possui um espaço destinado a exercícios e complementos em cada disciplina de TSC. Entretanto, a partir de um levantamento realizado entre os dias 17 e 28 de novembro, foi constatado que na metade das disciplinas obrigatórias, o material referente a exercícios se limita a exemplos presentes nas aulas.

Diante desse cenário, é importante ressaltar que a resolução de exercícios é fundamental para que os alunos assimilem, treinem, consolidem o conhecimento exposto nas aulas e se preparem para suas avaliações [3] [4] [5] [6]. Desta forma, a escassez de exercícios nas disciplinas do CEDERJ constitui um problema, porque reduz a potencialidade do aprendizado dos alunos. Sendo assim, foi possível perceber que esse problema da falta de exercícios pode ser solucionado, ou pelo menos minimizado, com a utilização de um sistema que unifique questões de exercícios e de provas antigas, categorizando-as em assuntos focados neste curso do CEDERJ.

Após a realização de uma pesquisa em sites da internet, que buscou identificar sistemas online que poderiam oferecer soluções para esse problema, foi constatado que existem na internet diversos *softwares* que disponibilizam questões. Todavia, nenhum deles resolve o problema, pois não são voltados especificamente para o curso de Tecnologia em Sistemas da Computação do CEDERJ. Consequentemente, esses *softwares* não disponibilizam questões suficientes para atender as demandas dos alunos por exercícios. Sendo assim, a ausência de soluções adequadas para suprir essa necessidade dos alunos torna-se uma motivação para o desenvolvimento de uma solução específica.

1.1 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um sistema colaborativo que ofereça exercícios em formato de questões objetivas, com o intuito de complementar o aprendizado dos alunos de TSC do CEDERJ. Esses exercícios deverão ser categorizados em curso, disciplinas, aulas, provas e assuntos. Esse sistema também deve possibilitar que os usuários respondam essas questões e tirem dúvidas sobre as mesmas. Além disso, como forma de incentivar a participação dos usuários no sistema, o sistema deve aplicar técnicas como pontuação e ranqueamento de usuários. Essas técnicas são comumente utilizadas em sistemas projetados em torno de conceitos de *crowdsourcing*, que pode ser entendido como um conceito de delegação de atividades através da colaboração em massa [7].

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em oito capítulos, incluindo este introdutório. No Capítulo 2, são apresentadas as características do CEDERJ, o conceito de *crowdsourcing* e a importância da resolução de exercícios. No Capítulo 3, são apresentados os trabalhos relacionados. No Capítulo 4, é apresentado um levantamento acerca da quantidade de exercícios complementares em cada disciplina do curso de TSC. No Capítulo 5, é descrita a análise do sistema. No Capítulo 6, são apresentados os modelos técnicos do sistema. No Capítulo 7, é descrita uma parte da implementação do sistema, mostrando interface com o usuário e as técnicas de *crowdsourcing* aplicadas. No Capítulo 8, são apresentadas as conclusões e as sugestões de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um breve histórico sobre o consórcio CEDERJ, tendo como foco o curso de Tecnologia em Sistemas de Computação (TSC). O capítulo também ressalta alguns aspectos do aprendizado, como estudo ativo e passivo, bem como a importância do método de resolução de exercícios para o ensino. Por fim, descreve o conceito de *crowdsourcing*, modelo de colaboração coletiva utilizado por diversos sistemas computacionais, e introduz o conceito de Genoma da Inteligência Coletiva.

2.1 CEDERJ

Segundo Bielschowsky [8] “O consórcio CEDERJ - Centro de Educação a Distância do Rio de Janeiro foi planejado em 1999 na Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia tendo como fonte inspiradora as ideias de Darcy Ribeiro” [8, p. 9]. O documento que fundamenta o consórcio foi assinado por Anthony Garotinho, na época governador do Rio de Janeiro, e pelos reitores das universidades consorciadas, dando início em 2001 a oferta de cursos.

Atualmente, o CEDERJ oferta 16 cursos de ensino superior na modalidade a distância em 34 polos regionais, e é composto por um conjunto de universidades públicas do Rio de Janeiro, dentre elas, apenas sete (CEFET/RJ, UERJ, UENF, UFF, UFRJ, UFRRJ, UNIRIO), estão ofertando cursos pelo consórcio. Além, das instituições de ensino superior, o CEDERJ conta com a cooperação do Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (SECTI) e da Fundação CECIERJ.

O Sistema CEDERJ é constituído pela tríade: Fundação CECIERJ, Instituição de Ensino Superior e o Pólo Regional. A Fundação CECIERJ fica responsável pelo gerenciamento do Consórcio CEDERJ. Já a Instituição de Ensino Superior fica responsável pela oferta dos cursos na modalidade Ensino à Distância e o Pólo Regional é a referência física do Consórcio para os estudantes. [1]

No modelo semipresencial do CEDERJ [1] o aluno estuda de forma autônoma, através do material didático gratuito oferecido pelo consórcio, tendo

acesso à tutoria presencial e à distância, no ambiente virtual de aprendizagem. Além disso, o discente faz atividades como avaliações presenciais e à distância, estágios, seminários e trabalhos de campo.

Esta modalidade educacional forneceu novas perspectivas de interação entre aluno e professor. Além disso, milhares de alunos que outrora não poderiam ingressar no nível superior, ou por residirem longe dos polos das universidades, ou por não serem capazes de conciliar seu horário de trabalho com o de estudo, foram beneficiados através do ensino a distância. Nessa modalidade, os estudantes podem estudar no conforto de suas casas, a centenas e até milhares de quilômetros de suas faculdades e fazerem os seus próprios horários de estudo. Como aponta Silva [9] “a internet viabiliza o acesso de seus usuários, no horário e nos dias que melhor lhes convêm. Diante da carga horária de trabalho da maioria das pessoas, não seria possível a atualização profissional, não fosse por esse viés” [9, p. 2].

E, graças à dispensabilidade da presença dos alunos nos ambientes físicos dessas instituições, a quantidade de vagas nas mesmas pôde ser ampliada fartamente. Como aponta Silva [9] “os benefícios deste processo ensino-aprendizagem justificam os esforços das organizações atuarem na educação online” [9, p. 3]. Dentre os cursos disponibilizados pelo CEDERJ, na modalidade semipresencial, está o de Tecnologia em Sistemas da Computação que será caracterizado no próximo tópico.

2.1.1 TECNOLOGIA EM SISTEMAS DA COMPUTAÇÃO

Este consórcio foi criado com o objetivo de viabilizar o acesso ao ensino superior, gratuito e de qualidade por meio do Ensino a distância (EaD). Entre os cursos disponibilizados por este, está o de Tecnologia em Sistemas da Computação, que tem como objetivo [10]:

Formar profissionais com competência para realizar, entre outras tarefas, instalação, configuração, manutenção e gerenciamento de redes; construção, desenvolvimento e manutenção de sites na web; instalação de sistemas operacionais; instalação e manutenção de banco de dados; montagem e instalação de computadores; desenvolvimento de programas e interfaces. O curso, que adota a metodologia semipresencial, conta com vídeo aulas especialmente produzidas para o curso. [10]

O curso oferece todo o material digital necessário aos estudos dos discentes, através de sua plataforma online [2]. Ao navegar nessa plataforma, constata-se que a mesma disponibiliza um espaço em cada disciplina dedicado a exercícios e complementos.

2.2 ASPECTOS DO APRENDIZADO

O processo de aprendizagem envolve tanto a teoria, quanto a prática. Neste sentido, será abordado nos próximos tópicos com mais detalhes o estudo passivo e o estudo ativo. Em seguida, será ressaltada a prática de resolução de questões que articula tanto o estudo passivo, quanto o ativo no processo de aprendizagem.

2.2.1 ESTUDO PASSIVO

Segundo Rennó [11], o estudo passivo consiste no que o aprendiz faz no sentido de receber, absorver, entender, compreender e assimilar as informações. É algo que ele faz passivamente, ou seja, que sofre, que recebe, sem ação, inerte, parado, em modo estático, quer seja ouvindo, seja lendo, ou seja assistindo vídeos ou palestras. Sobre este assunto, esse autor afirma que: “ler um texto e/ou ver um vídeo é importante para entendermos uma ideia, para termos um primeiro contato com o tema, mas está longe de ser o suficiente para solidificar a matéria em nossa memória”.

No estudo passivo, o que o aluno consegue fazer é entender, compreender. Está longe de aprender de verdade, pois aprender é lembrar, é guardar perpetuamente ou por períodos longos que vão de semanas até anos. O professor Piazzzi [12] afirmou que “aprender é reter para sempre e não para daqui a pouco” [12, p. 50]. Como demonstrado, este modo de aprendizado, quando utilizado isoladamente não é efetivo, pois o aluno não consegue guardar adequadamente as matérias, conceitos e informações dadas nas aulas.

2.2.2 ESTUDO ATIVO

De acordo com Rennó [11], o estudo ativo ocorre quando o aprendiz coloca em prática as informações adquiridas. Isto ocorre quando o estudante discursa, fala ou escreve (copiando textos, fazendo resumos, mapas mentais, fluxogramas e outros). Ou seja, é aprender fazendo, é pôr em movimento o saber interno. Neste tipo de aprendizado, o conhecimento se fixa por muito mais tempo do que no estudo passivo. Segundo este autor [11]:

quando participamos ativamente da leitura ou da aula, preparando materiais, questionando, tirando as dúvidas, resolvendo as questões ou até ensinando a matéria a um colega, temos muito mais facilidade em assimilar os conteúdos. (...) Isso porque nossa memória trabalha com ligações (ou links), e essas informações só se fixam na cabeça se tiverem conexão com algo relevante em nossas vidas (...) Ao usar os vários sentidos nos estudos, você trabalha diferentes áreas do seu cérebro, armazenando a informação com maior eficácia. [11]

Esta fase do aprendizado é materializada, por exemplo, quando o aluno vai efetuar suas avaliações. Quando o discente faz uma prova, ele coloca em movimento as informações teóricas que adquiriu e as armazena mais firmemente na memória. Isto acontece porque o cérebro tem mais facilidade de gravar aquilo que é colocado em prática, e também aquilo que lhe traz mais emoções. Sarmiento et al (2007) apud Adão [13] “explica que fatores emocionais estão intimamente relacionados à memória de longo prazo e consequentemente, com a aprendizagem” [14, p. 7].

De acordo com a hipótese da “curva do esquecimento” criada pelo psicólogo Hermann Ebbinghaus (1985) apud Malheiros [14], as informações recebidas que não são colocadas em movimento, até 50% delas podem ser esquecidas, após as primeiras horas de contato. Neste sentido, para fixarmos as informações na memória é necessário utilizarmos\mobilizarmos as informações para algo, como por exemplo, contar um fato a alguém. Quando isso não acontece às informações são esquecidas. De acordo com Malheiros [14]: “Isso acontece porque neurologicamente estamos ‘programados’ para poupar energia, descartando informações julgadas irrelevantes” [13, p. 5].

De acordo com o professor Piazzzi [12], olhar um livro aberto de forma passiva e marcar os trechos que considera mais interessante do texto, não é suficiente para aprender determinado conteúdo. Este professor ressalta a

importância de sempre ter papel e lápis no processo de estudo, pois o ato de escrever permite maior fixação e viabiliza o aluno aprender a matéria e não apenas entender.

De acordo com Júnior e Rocha [15], a resolução de exercício é uma metodologia de ensino caracterizada como “estudo ativo que proporciona ao aluno aprender com a prática” [15, p. 3] e apresenta como vantagem a “aplicação da matéria na resolução de problemas” [15, p. 3]. Como afirma Malheiros [14] o processo de aprendizagem é individual, pois cada sujeito tem seu tempo, ritmo e forma de aprender, sendo a motivação um fator interessante nesse processo. A aprendizagem é o ato de aprender e esse é influenciado por inúmeros fatores tanto internos quanto externos. Sobre este assunto o psiquiatra americano William Glasser apud Malheiros [14], formulou o princípio da pirâmide do conhecimento. A Figura1 apresenta uma ilustração dessa teoria.



Figura 1 - Pirâmide de Willian Glasser.

Fonte: <https://recto.com.br/>

O princípio da pirâmide do conhecimento apresenta a idéia de que existem similaridades nas formas de aprender de todas as pessoas, mas cada sujeito tem sua preferência individual. Na pirâmide de aprendizagem de William Glasser apud Malheiros [14] são descritos alguns métodos que podem ser utilizados no processo de aprendizagem e a eficácia de cada um deles. Para Glasser, o aprendizado chega a 80% quando se pratica, e apenas 10% quando se lê. Na próxima subseção será versado sobre o método de resolução de exercícios, que se materializa através das duas fases do aprendizado (passivo e ativo), e serão apresentados alguns exemplos de aplicação desse método.

2.2.3 MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

O método de resolução de exercícios, aplicado através de questões de provas antigas, tem sido o principal método de estudo de estudantes autodidatas como concurseiros segundo plataformas de preparação para concursos como o Qconcursos. Esse site afirma para seus usuários que “quanto mais questões você resolver, mais preparado vai estar” [16]. Outro site especializado em concursos é o Estuda.com [3], que argumenta que estudar utilizando questões potencializa o aprendizado, é menos cansativo, contribui para o aluno se tornar um “*expert*”, além de, ser um método importante de revisão e autoavaliação [3].

De acordo com Rennó [11], uma estratégia eficaz para consolidar a matéria é treinar o conteúdo através da resolução de questões de concursos. Esse contato com as provas permite o aluno identificar as “manhas” das bancas, fixar e relembrar o conteúdo teórico. Por sua vez, Loder [5] afirma que:

Uma etapa importante do aprendizado do aluno no âmbito da disciplina é aprender como o professor avalia o seu aluno e, no caso de Provas, como o professor as organiza. A estratégia mais comum entre os alunos é recorrer às Listas de Exercícios ou aos “bancos de provas antigas”, geralmente organizados por alunos veteranos e atualizados pelos alunos nos semestres correntes. Como as Provas são, fundamentalmente, práticas, isto é, consistem na resolução de problemas, o recurso aos exercícios é parte importante do preparo do aluno para a realização dessas Provas. [5, p. 8]

Desta forma, são diversos os benefícios viabilizados pela prática de resolver questão, pois os exercícios são um recurso importante que potencializa o aprendizado e contribui com o aluno para fixar a teoria adquirida e melhorar seus rendimentos. Sobre a metodologia da resolução de exercícios, Padoan [6] afirma

que este método é eficaz para fazer o aluno desenvolver seu raciocínio lógico e ressalta que faz-se necessário que o mesmo consiga articular a prática com a teoria. De acordo com esse autor, este método tem como objetivo principal a fixação do conhecimento. No entanto, o mesmo ressalta a importância do conteúdo ser previamente explicado pelo professor, pois só a partir disso o aluno terá condições de desenvolver seu raciocínio, de forma que memorize o conteúdo que lhe foi transmitido.

2.3 CROWDSOURCING

Segundo Howe [7], *crowdsourcing* é um conceito ou modelo que visa solucionar problemas através da delegação de atividades para um grupo grande e indefinido de pessoas, através de uma chamada pública. O diferencial do crowdsourcing consiste em viabilizar soluções para diversos tipos de problemas a partir da colaboração em massa [17]. De acordo com o SEBRAE [18]:

Trazendo as palavras "*crowd*", que, em inglês, significa "multidão", e "*outsourcing*", que significa terceirização, o termo *Crowdsourcing* é a reunião de pessoas com conhecimento acerca de determinado assunto para melhorar produtos e serviços, através de um processo colaborativo de soluções. O conceito, e sua aplicação, surgiram em 2006, e fazem muito sucesso na área de tecnologia. Empresas como Google e Netflix já utilizaram o *Crowdsourcing* para o desenvolvimento de programas de código. Até a NASA já se utilizou do modelo de produção coletiva e voluntária para encontrar soluções de baixo custo. [18]

Segundo o SEBRAE [18], são vantagens desse modelo: menor custo, redução de burocracia e processos lentos, soluções diversas possibilitadas pelas contribuições da multidão. São exemplos de empresas e sistemas que utilizam crowdsourcing: Harley Davidson, Coca Cola, Captcha, Duolingo e MC Donald's.

De Melo *et al.* [19] afirma que o *crowdsourcing* é um campo contínuo de oportunidades possibilitadas pelas ideias da multidão, que valoriza a opinião da multidão, e traz as pessoas para participação do processo produtivo. Segundo Howe (2009) apud De Melo *et al.* [19], *crowdsourcing* é "a possibilidade de várias mentes investigarem e criarem ao mesmo tempo, focadas em um único projeto, gerando assim várias soluções". Desta forma o crowdsourcing atua utilizando a sabedoria da multidão ou, em outras palavras, a inteligência coletiva.

Tabela 1 – Tabela com os genes da inteligência coletiva

| | | |
|---------------------|-----------------------------|---|
| What | Create | Os atores do sistema criam algo novo. |
| | Decide | Os atores tomam uma decisão sobre atividade no sistema. |
| Who | Crowd | Tarefas realizadas por um grupo grande de pessoas. |
| | Hierarchy | Intervenção de alguém que ocupa posição de autoridade em alguma atividade. |
| Why | Money | Fatores relacionados à motivação financeira. |
| | Love | Prazer em desenvolver uma atividade, em colaborar em algo significativo e na oportunidade de socialização. |
| | Glory | Fatores relacionados a motivação por prestígio, reconhecimento de habilidades, status, visibilidade e reputação. |
| How - Create | Collection | Extensão do <i>Crowd</i> . A idéia é dividir a tarefa em pequenas partes entre os indivíduos da multidão. Geralmente essas partes são realizadas individualmente. |
| | <i>Contest</i> | Extensão de <i>Collection</i> . Faz-se uma espécie de concurso para selecionar apenas algumas partes desejadas. |
| | Collaboration | Atividade é dividida em partes menores interdependentes. |
| How - Decide | Group Decision | Extensão de <i>Crowd</i> , onde todos os integrantes da multidão devem acatar a decisão tomada. |
| | <i>Voting</i> | A multidão colabora com a <i>Group Decision</i> , através de alguma espécie de votação. |
| | <i>Averaging</i> | Extensão de <i>Voting</i> . A multidão faz a estimativa de um número, sem nenhum viés sistemático. |
| | <i>Consensus</i> | Espécie de <i>Voting</i> , onde busca-se o consenso. Utilizado geralmente em grupos pequenos. |
| | <i>Prediction Market</i> | Decisões que visam a previsão de alguma estimativa numérica. Geralmente com algum viés recompensatório. |
| | Individual Decisions | Extensão do <i>Crowd</i> , onde os indivíduos podem decidir por si mesmos. |
| | <i>Market</i> | Extensão de <i>Individual Decisions</i> . Combinada necessariamente com <i>Money</i> . |
| | <i>Social Network</i> | Extensão de <i>Individual Decisions</i> . Geralmente baseado em relacionamentos entre os indivíduos da multidão. Não dependem de <i>Money</i> . |

Malone *et al.* [20] desenvolveram um trabalho denominado “O Genoma da Inteligência Coletiva”, onde analisaram uma pesquisa feita no Centro de Inteligência Coletiva do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Essa pesquisa reuniu aproximadamente 250 sistemas que utilizam a inteligência coletiva. Os sistemas analisados nessa pesquisa possuem uma diversidade de propósitos e métodos e, dentre eles, estão o Google, a Wikipedia e o Threadless.

Após análise desses sistemas, puderam ser identificados alguns blocos de construção, que estão combinados e recombinações de varias formas nos distintos sistemas de inteligência coletiva. Ele chamou essa combinação e recombinação de Genoma da Inteligência Coletiva. Esses blocos (chamados de genes pelo autor) são considerados os principais elementos na construção de sistemas que utilizam Inteligência Coletiva. Malone classifica esses sistemas a partir das seguintes perguntas: “WHY, WHAT, WHO e HOW”, ou seja, os genes estão classificados de acordo com essas perguntas. A Tabela 1 apresenta esse Genoma da Inteligência Coletiva, ressaltando os principais genes levantados pelo estudo de Malone.

Na Tabela 1 pode se perceber que os genes *Create* e *Decide*, estão relacionados a pergunta “What”. Malone *et al.* [20] explicam que para projetar um sistema de inteligência coletiva é necessário definir “O quê” será feito, ou seja, a atividade que o sistema vai realizar, que pode ser entendido como o objetivo ou missão do mesmo.

A partir de então, é necessário definir “Quem” fará tal atividade (“Who”). Os genes apontados que responder essa pergunta são *Hierarchy* e *Crowd*. A multidão (*Crowd*) representa um grupo grande de pessoas e a hierarquia (*Hierarchy*) representa pessoas com autoridade no sistema. Mas, para as pessoas colaborarem na construção do sistema, é necessário identificar suas motivações, que Malone define como os genes do dinheiro (*Money*), do amor (*Love*) e da glória (*Glory*). Depois de definido “O Quê” o sistema vai fazer e “Quem”, deve-se conhecer o “Por Quê” (“Why”) as pessoas concederão seus esforços para outrem. Os genes relacionados aos “Por quês” são: “*Money*”, “*Love*” e “*Glory*”.

Por fim, para explicar sobre “Como” as pessoas farão as atividades do sistema coletivo, Malone destaca quatro tipos de genes, são eles: “*Collection*”, “*Collaboration*”, “*Group Decision*” e “*Individual Decisions*”. O gene da coleção “*Collection*”, como pode ser visto na Tabela 1, se materializa quando a contribuição

dos membros da multidão é construída sem dependência uns dos outros. Já o gene da colaboração "*Collaboration*" determina que os participantes de uma multidão trabalham unidos para construir algo, nesse gene existe dependências relevantes entre suas contribuições. Por sua vez, o gene de decisão em grupo "*Group Decision*" é acionado quando todos no grupo necessitam estar conectados, ou seja, comprometidos a cumprir à mesma decisão. Esse gene possui quatro variantes, são elas: o gene da votação, do consenso, da média e do market. O gene "*Individual Decisions*" se manifesta através de um "Crowd" onde as pessoas têm liberdade para decidir.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Através de uma pesquisa online, verificou-se que a existência de grande parte dos sistemas que oferecem questões é devido à demanda por ingresso na faculdade e no mercado de trabalho. Como aponta Neves *et al.* [21], há uma tendência contemporânea pela procura por educação superior devido a fatores como a aspiração por mobilidade social e preparação para enfrentar o mercado de trabalho.

Este capítulo apresenta cinco sistemas especializados em oferecer questões, para que o estudante consiga exercitar seus conhecimentos em suas áreas de formação. Após descrever esses sistemas, será apresentada uma discussão sobre as similaridades e diferenças entre eles. Os sistemas analisados são: Passei Direto, Estuda.com, Qconcursos, Duolingo e Simulados Detran.

3.1 PASSEI DIRETO

O Passei Direto [22] é um site, onde o usuário encontra materiais para consumir online e para fazer download, como aulas em PDF, livros, aulas em vídeo e resumos. Ao navegar nesse site, constata-se que o mesmo oferece conteúdos que abrangem desde o nível fundamental até a pós-graduação, além de Enem e outros vestibulares. Também pode se observar que esse sistema disponibiliza opções de uso gratuito, mas de cunho temporário e condicionadas a atividades por vezes onerosas ao usuário. Sendo assim, percebe-se que o uso pago possui qualidade superior ao gratuito, por ser mais prático e completo.

Este sistema pode ser considerado colaborativo, pois seus usuários podem postar conteúdos diversos na plataforma, cooperando com outros usuários. Analisando o conteúdo oferecido por este sistema infere-se que o mesmo pode ser útil a estudantes de diversas instituições. No entanto, não oferece uma contribuição relevante para os alunos do curso de TSC do CEDERJ, pois não disponibiliza quantidade adequada de material para esses discentes, por não possuir foco nesse curso.

3.2 ESTUDA.COM

O “Estuda.Com” [23] consiste em um site que oferece, aos seus usuários, material de apoio direcionado para vestibulares como o Enem. Ao examinar esse sistema, foi possível constatar que o mesmo disponibiliza questões, vídeo aulas, correção colaborativa de redações, simulados e estatísticas de desempenho.

O “Estuda.com” possui três modos de utilização: “Aluno”, “Escola” e “Professor”. O modo “Professor”, por exemplo, permite que o docente elabore avaliações, utilizando provas antigas e ferramentas para diagramação e correção. Nesse modo, o docente ainda pode visualizar relatórios detalhados, como os históricos de evolução dos alunos da plataforma. É um sistema pago, mas oferece de forma limitada o uso gratuito temporariamente.

3.3 QCONCURSOS

O Qconcursos [16] consiste em um sistema especializado em concursos públicos de diversas áreas. O Qconcursos é um site que oferece, como principal atividade, questões de provas antigas para que o usuário responda online. O site é bem organizado, e categoriza as questões (que são do tipo múltipla escolha e certo ou errado) por: banca, nível, ano, instituição e diversas outras categorias. Esse site também oferece serviços secundários como vídeo aulas, simulados, gabaritos comentados e estatísticas.

Vários usuários deste sistema deixam seus depoimentos de gratidão no “Hall dos Aprovados” [24]. Nesses depoimentos, vários estudantes reconhecem que a estratégia de estudar realizando as questões de provas antigas disponibilizadas nesse sistema os levou à aprovação em concurso público.

Sendo assim, os resultados positivos do Qconcursos para seus usuários consistem em possibilitar que os estudantes encontrem com praticidade em seu ambiente digital, o direcionamento para o estudo. Além disso, possibilita a aplicação do método de resolução de exercícios, que incrementa o desempenho do concurseiro, potencializando seu aprendizado.

3.4 DUOLINGO

O *software* Duolingo [25] é um sistema focado em auxiliar pessoas a aprenderem o inglês e outras dezenas de línguas gratuitamente. Ao navegar por esse site constata-se que nesse sistema o usuário pode aprender um novo idioma fazendo exercícios de tradução de frases, como se estivesse em um jogo.

Este sistema tem avatares (bonequinhos humanos estilizados), que fazem com que o usuário se sinta interagindo com outra pessoa, tornando mais estimulante a experiência com o aplicativo. O usuário pode avançar de níveis, e tem diversas metas diárias a serem cumpridas. Os exercícios começam bem simples e vão evoluindo progressivamente. À medida que o usuário vai evoluindo de nível, o sistema vai colocando frases reais de sites para serem traduzidas. Por ter diversos usuários ativos, que traduzem, cada um, algumas frases reais sem perceber, o sistema consegue traduzir páginas inteiras de sites com qualidade superior às dos tradutores automáticos.

O Duolingo já se financiou parcialmente vendendo estas traduções colaborativas [26], o que permitiu que fosse caracterizado como um sistema baseado em *crowdsourcing*. Além disso, ao navegar no Duolingo, observa-se que o mesmo emprega técnicas para fomentar o engajamento dos usuários. Essas técnicas consistem em dar algum tipo de prestígio, reconhecimento de habilidades ou reputação aos mesmos.

3.5 SIMULADOS DETRAN

O sistema de simulados do DETRAN [27] consiste em um site que propicia ao usuário uma forma de aplicar, testar e treinar seus conhecimentos relacionados ao código de trânsito brasileiro [28]. O exame deste sistema revela que ele consiste num *software* simples e intuitivo que disponibiliza um simulado com questões em forma de múltipla escolha para o usuário realizar durante um período predeterminado de tempo. As questões são baseadas nas provas conceituais (ou teóricas) sobre a Legislação de Trânsito, para aquisição da 1ª Habilitação, Renovação e Curso de Reciclagem para Condutores Infratores (CRCI).

3.6 DISCUSSÃO

Os sistemas apresentados anteriormente, segundo suas próprias estatísticas, são utilizados por centenas de estudantes em busca de aprendizado. Eles são considerados uma amostra que pode resumir as principais características encontradas nos sistemas de aprendizado remoto na web.

São *softwares* que oferecem uma gama de serviços e material de apoio aos estudantes, como: aulas, vídeos, resumos, e principalmente questões de exercícios. Eles atendem diversas necessidades dos alunos, mas ainda deixam demandas não supridas para certos nichos de alunos e oportunidades de melhorias. Um dos nichos mais afetados por essas demandas é o grupo dos discentes do curso de TSC do CEDERJ, pois têm dificuldades de encontrar material específico de apoio ao seu aprendizado. Essa dificuldade é devida a não existência de um sistema de questões especializado nesse curso.

Esses *softwares* têm como similaridades positivas: a disponibilização de material diversificado para seu público, incluindo a oferta de questões objetivas, bem como a efetividade como ferramenta de apoio ao ensino. Além dessas similaridades, segue-se uma análise de cada um dos sistemas citados, englobando seus pontos fortes e oportunidades de melhorias.

Passei direto: dispõe de uma gama de material diversificado, incluindo questões objetivas; engloba conteúdo para vários níveis de ensino e diversas instituições; possui características de *crowdsourcing*. Por outro lado: é um sistema pago, o que diminui seu alcance; não possui foco, o que o torna ineficaz para certos nichos de estudantes, como os discentes de TSC do CEDERJ, por exemplo.

Estuda.com: também possui material diversificado, onde o usuário encontra várias questões, estatísticas de uso dos mesmos, simulados entre outros. Entretanto, é especializado para Enem e outros vestibulares apenas; o Estuda.com é um sistema pago.

Qconcursos: oferece questões de provas antigas; é bem organizado; possui questões categorizadas por banca, nível, ano e instituição; dispõe de questões múltipla escolha; oferece serviços secundários como videoaulas, simulados e gabaritos comentados. Todavia, seu escopo limita-se a concursos públicos.

Duolingo: possui características de crowdsourcing; dispõe de estratégias diversas para motivar os usuários a interagirem com a plataforma do aplicativo; auxilia pessoas a aprenderem o inglês. Porém, sua área de atuação é limitada ao ensino de idiomas.

Simulados DETRAN: é um sistema gratuito, simples e intuitivo; possui questões em forma de múltipla escolha; possibilita a realização de simulados. No entanto, não é eficiente para outra área de estudo se não para o Código de Trânsito Brasileiro.

A Tabela 2 faz uma relação dentre as características desses cinco sistemas analisados. A principal deficiência dos sistemas citados é que os mesmos não oferecem uma quantidade adequada de conteúdo focado no CEDERJ, tão pouco são especializados no curso de TSC. Por esta razão, não são eficientes em oferecer questões de exercícios para complementar os estudos dos alunos desse curso. Sendo assim, é notória a necessidade de um novo sistema que possua esta especialização. Esse sistema deve ser capaz de oferecer questões de exercícios para os alunos desse curso.

Tabela 2 – Características dos sistemas selecionados

| Sistemas Correlatos | Passei Direto | Estuda.com | Qconcursos | Duolingo | Simulados Detran |
|--|---------------|------------|------------|----------|------------------|
| Características | | | | | |
| Engloba vários níveis de ensino | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Especializado em uma área de estudo | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Simple e intuitivo | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Eficiente como apoio ao ensino | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Possui características de <i>crowdsourcing</i> | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Estratégias para motivar o engajamento | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Possui envio voluntário de material pelos usuários | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Atividade colaborativa online | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Possui pontuação por atividades | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Possui ranqueamento de usuários | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Estatísticas de uso da plataforma | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Sistema gratuito | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Disponibiliza material diversificado | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Possui questões objetivas | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Questões categorizadas | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Possui simulados | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Vídeo aulas | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Resumos | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Livros | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Aulas em PDF | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Provas antigas | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Gabaritos comentados | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Possui foco no curso de TSC do CEDERJ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |

4 LEVANTAMENTO DE EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

Este capítulo apresenta os resultados obtidos através de uma pesquisa, realizada com alunos do curso de TSC do CEDERJ entre os dias 17 e 28 de novembro de 2021. Essa pesquisa levantou a quantidade de exercícios por aula, disponibilizada por cada disciplina na plataforma online [2] do curso. A primeira seção descreve a metodologia utilizada na pesquisa. A seção final apresenta os resultados obtidos e faz uma breve discussão sobre os mesmos.

Na pesquisa constatou-se que essa plataforma dispõe um espaço em cada disciplina dedicado a exercícios e complementos. Nesse espaço é oferecido um diretório para *download* dos arquivos dos exercícios e complementos. Por conseguinte, analisou-se cada pasta de exercícios e complementos das disciplinas desse curso, graças à colaboração de alguns alunos, que enviaram as capturas de tela e o diretório de exercícios e complementos de cada disciplina.

4.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA O LEVANTAMENTO

Inicialmente foi utilizado o site “Sala de estudos” [29], desenvolvido por ex-alunos do curso de TSC do CEDERJ. Este site disponibiliza os links para os grupos de estudo referentes a cada disciplina do curso de TSC. Esses grupos de estudo estão inseridos na plataforma online do aplicativo “Telegram” [30]. A partir desses grupos de estudo do Telegram, foi realizado um levantamento com o auxílio de alguns alunos do curso de TSC do CEDERJ. Esses alunos forneceram as capturas de tela e os diretórios do espaço destinado para exercícios e complementos de cada disciplina obrigatória do curso de TSC.

A seguir são apresentadas três figuras que mostram esse espaço destinado aos “Exercícios e complementos”. Após isso, será apresentada uma tabela contendo a quantidade de exercícios complementares em cada aula de cada disciplina do curso de TSC.

A Figura 2 retrata o espaço reservado para “Exercícios e complementos” na disciplina de “Redes de Computadores 1” da plataforma do curso de TSC do

CEDERJ. Vale ressaltar que todas as disciplinas dessa plataforma possuem esse espaço para exercícios.

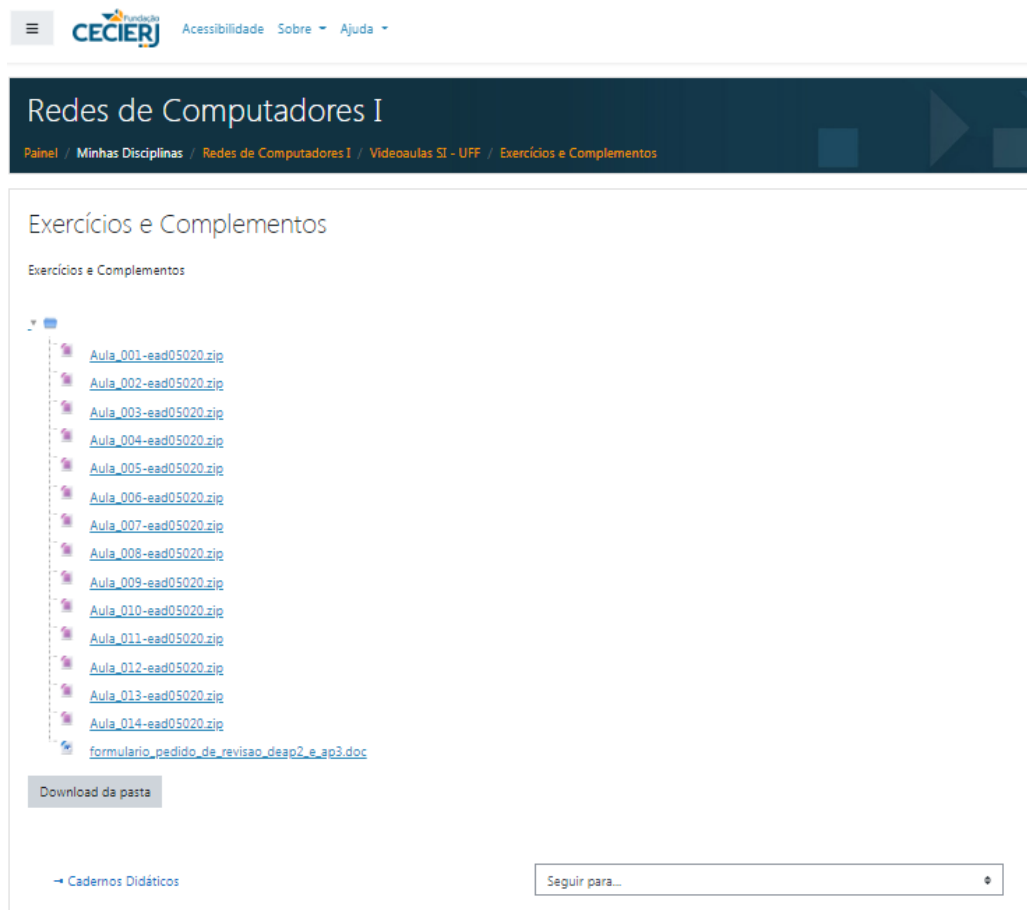


Figura 2 - Exemplo de disciplina que não possui exercícios extras

Para chegar em tela semelhante em cada disciplina, deve-se fazer login na plataforma [2], direcionar-se à disciplina desejada, direcionar-se para “Materiais e Ferramentas”, e escolher a opção “Exercícios e Complementos”. Ao examinar o conteúdo retratado na Figura 2, a partir do Download da pasta (diretório de arquivos), constata-se que cada um dos arquivos com a extensão “zip” contém apenas uma das aulas dessa disciplina em pdf. Ou seja, nesse espaço, essa disciplina não disponibiliza exercícios adicionais às aulas. Além dessa disciplina, há outras 12 que também não disponibilizam exercícios complementares, dentre as 26 disciplinas obrigatórias do curso.

A Figura 3 mostra o espaço destinado a “Exercícios e complementos” da disciplina “Redes de Computadores 2”. A partir do Download da pasta e verificação de cada arquivo, foi constatado que 22 exercícios complementares estão contidos nos arquivos “LE1_2017_1-gab.pdf” e “LE1_2017_1.pdf”, porém não estão organizados por aula. Dentre as 26 disciplinas obrigatórias do curso, a disciplina retratada na Figura 3, é uma das 13 disciplinas que disponibilizam exercícios adicionais.

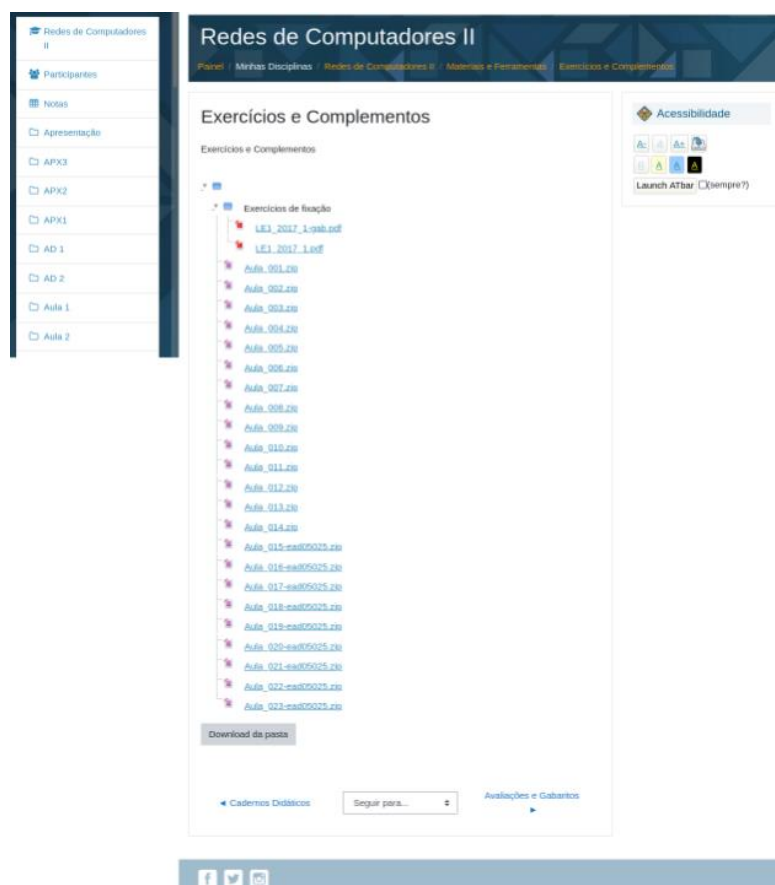


Figura 3 - Exemplo de disciplina que possui exercícios extras

A Figura 4 apresenta o espaço dedicado a Exercícios e Complementos da disciplina “Programação com Interfaces Gráficas”. Analisando o diretório referente a essa captura de tela, foi possível verificar que essa disciplina disponibiliza provas antigas. A outra disciplina que também disponibiliza provas antigas é a disciplina “Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos”.



Figura 4 - exercícios complementares de Programação com Interfaces Gráficas

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a pesquisa realizada no material enviado pelos alunos, levantou-se a quantidade de exercícios complementares por aula, em cada disciplina. A Tabela 3 consiste no resumo desse levantamento, apresentando a quantidade média de exercícios complementares por aula.

Através da Tabela 3, verifica-se que 13 disciplinas obrigatórias não oferecem exercícios adicionais às aulas, ou seja, as disciplinas: Introdução à Informática, Inglês Instrumental, Organização de Computadores, Estrutura de Dados, Programação com Interfaces Gráficas, Modelagem de Informação, Probabilidade e Estatística, Redes de Computadores I, Programação de Aplicações Web, Análise de Sistemas, Computação Gráfica, Empreendedorismo e Ética Profissional e Arquitetura e Projeto de Sistemas.

Tabela 3 – Média de exercícios complementares por aula

| DISCIPLINA | Total de aulas | Total de exercícios | Média de exercícios por aula |
|---|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Introdução à Informática | 13 | 0 | 0,0 |
| Construção de Página Web | 20 | 22 | 1,1 |
| Inglês Instrumental | 15 | 0 | 0,0 |
| Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos | 15 | 172 | 11,5 |
| Fundamentos de Algoritmos para Computação | 24 | 16 | 0,7 |
| Álgebra Linear | 15 | > 350 | > 23,3 |
| Fundamentos da Programação | 12 | 205 | 17,1 |
| Organização de Computadores | 10 | 0 | 0,0 |
| Estrutura de Dados | 36 | 0 | 0,0 |
| Matemática para Computação | 11 | 19 | 1,7 |
| Física para Computação | 26 | 2 | 0,1 |
| Programação com Interfaces Gráficas | 14 | 0 | 0,0 |
| Modelagem de Informação | 23 | 0 | 0,0 |
| Probabilidade e Estatística | 12 | 0 | 0,0 |
| Banco de Dados | 29 | 259 | 8,9 |
| Sistemas Operacionais | 12 | 48 | 4,0 |
| Programação Orientada a Objetos | 8 | 23 | 2,9 |
| Engenharia de Software | 6 | 43 | 7,2 |
| Redes de Computadores I | 14 | 0 | 0,0 |
| Programação de Aplicações Web | 14 | 0 | 0,0 |
| Análise de Sistemas | 24 | 0 | 0,0 |
| Computação Gráfica | 19 | 0 | 0,0 |
| Empreendedorismo e Ética Profissional | 13 | 0 | 0,0 |
| Redes de Computadores II | 23 | 22 | 1,0 |
| Arquitetura e Projeto de Sistemas | 21 | 0 | 0,0 |
| Trabalho de Conclusão de Curso | * não possui aulas | | |

Por outro lado, verifica-se que a outra metade das disciplinas obrigatórias (considerando o TCC) oferece exercícios complementares. Vale observar que, apesar da disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso” (TCC) não oferecer exercícios na área de exercícios e complementos. Sendo assim, por se tratar de um trabalho (ou exercício) final de curso, essa disciplina não foi somada às disciplinas que não têm exercícios complementares.

Considerando os dados apresentados nessa pesquisa, depreende-se que há relevância na disponibilização de exercícios complementares para o curso de Tecnologia de Sistemas da Computação do CEDERJ, já que 50% das 26 disciplinas obrigatórias desse curso oferecem esses exercícios adicionais as aulas. Todavia, há oportunidades de melhorias, pois a mesma pesquisa constata que 50% das disciplinas não disponibilizam exercícios adicionais no espaço dedicado a essa disponibilização.

No Apêndice A, serão apresentadas duas figuras que mostram tabelas detalhadas sobre a quantidade absoluta de exercícios em cada disciplina obrigatória. No Apêndice B, serão apresentadas algumas figuras que mostram capturas de tela fornecidas pelos alunos. Essas capturas mostram o espaço dedicado a exercícios e complementos de cada disciplina, na plataforma do curso de TSC do CEDERJ. Esse espaço é um diretório de arquivos que pode ser baixado pelos alunos que cursam essas disciplinas.

5 ANÁLISE DO SISTEMA

Este capítulo apresenta o objetivo do sistema, faz o levantamento dos requisitos. Ademais, apresenta as regras de negócio do sistema. Segundo Gudwin [31], o principal objetivo da fase de análise é obter os detalhes do sistema e a compreensão de seus requisitos, “mantendo uma descrição dos requisitos que seja compreensível e auxilie no posterior design do sistema” [29, p. 1].

5.1 OBJETIVO DO SISTEMA

O objetivo do sistema é oferecer exercícios focados no curso de TSC do Cederj. Os exercícios deverão ser disponibilizados em questões objetivas, categorizadas em curso, disciplinas, aulas, provas e assuntos. O sistema deve facultar os exercícios em formato de simulado. Ademais, o sistema deve permitir técnicas de crowdsourcing com a postagem das questões de forma colaborativa, bem como sistema de pontuação e ranqueamento.

5.2 REQUISITOS DO SISTEMA

Nesta subseção serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Segundo Quiterio [32], a análise de requisitos é essencial para o sucesso do sistema, de modo que os mesmos devem estar bem detalhados e ser relevantes para o projeto. Os requisitos serão a base para validar o produto final do sistema. De acordo com Quiterio, os requisitos “estabelecerão o acordo entre cliente e fornecedor sobre o que o software fará e conseqüentemente reduzirão os custos de desenvolvimento”, e precisam estar bem definidos para evitar retrabalho.

5.2.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais são os mais importantes e devem ser elaborados com mais presteza, pois serão eles que estabelecerão como o sistema vai funcionar. Ou seja, esse tipo de requisito determina o que o sistema deve fazer como um todo.

Quiterio [32] diz que: “as funcionalidades e serviços do sistema”, devem ser descritos através desses requisitos. Os requisitos funcionais do sistema serão listados a seguir:

- Sistema deve permitir a inclusão, alteração, consulta e exclusão de usuário do tipo Aluno.
- Sistema deve permitir a inclusão, alteração, consulta e exclusão de usuário do tipo Professor.
- Sistema deve permitir a inclusão, alteração, consulta e exclusão de usuário do tipo Administrador.
- Sistema deve permitir a inclusão, alteração, consulta e exclusão de Questões.
- Sistema deve permitir a ocultação de Questões.
- Sistema deve permitir que o usuário poste questões.
- Sistema deve permitir que o usuário responda questões.
- Sistema deve permitir que o usuário responda as questões em forma de simulado.
- Sistema deve permitir que o usuário insira dúvida sobre questão.
- Sistema deve permitir que o usuário insira resposta sobre dúvida de outro usuário.
- Sistema deve permitir que um usuário envie mensagem para outro usuário.
- Sistema deve permitir que as questões sejam categorizadas por curso, disciplina, aula, assunto, provas.
- Sistema deve permitir que disciplinas estejam bloqueadas ou liberadas para um usuário
- Sistema deve permitir que usuário responda apenas às questões das disciplinas que estejam liberadas para ele.
- Sistema deve permitir que disciplinas bloqueadas sejam liberadas
- Sistema deve permitir que usuário receba créditos para liberar disciplinas bloqueadas.
- Sistema deve permitir que disciplinas liberadas sejam bloqueadas
- Sistema deve permitir que usuário tenha pontuação.

- Sistema deve permitir que usuário receba pontos por:
 - Postar Questão
 - Responder corretamente à Questão
 - Responder Dúvida em Questão.
- Sistema deve permitir a existência de Rankings de Alunos.
- Sistema deve permitir a existência de Rankings de Professores.

5.2.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Requisitos não funcionais são aqueles que não estão diretamente relacionados ao funcionamento do sistema, bem como suas características técnicas. Segundo Quiterio [32], esses requisitos “definem as propriedades do sistema e suas restrições. Ex.: a confiabilidade do sistema, o tempo de resposta do programa, o espaço em disco”. Os requisitos não funcionais estão listados a seguir:

- O sistema deverá ser um web site
- O sistema deverá ser gratuito
- O sistema deverá ser simples e intuitivo.

5.3 REGRAS DE NEGÓCIO

De acordo com LEITE & LEONARDI (1998) apud DALLAVARES & CAZARINI [33], Regras do Negócio é o que se declara sobre a forma do negócio de uma empresa. São termos que refletem políticas do negócio. “Organizações têm políticas para satisfazer os objetivos do negócio, satisfazer clientes, fazer bom uso dos recursos, e obedecer às leis ou convenções gerais do negócio” [31, p. 2]. Outra definição, original do “The Guide Business Rules Project” [34] é a seguinte: “Uma regra de negócio define ou restringe alguns aspectos do negócio. Uma regra de negócio visa avaliar a estrutura do negócio ou influenciar o comportamento do negócio” [32, p. 4-5].

Tabela 4 – Regras de Negócio do Sistema Proposto

| | |
|------------|--|
| Termos | Aluno: Usuário comum do sistema, estudante. Professor: Usuário comum do sistema, tipo professor. Administrador: Usuário que possui acesso de gestão do sistema Questão: Exercício estilo múltipla escolha. Simulado: Forma de responder questões, simulando prova. Categorias: Categorias diversas das questões (Curso, Disciplina, Aula, Assunto, Prova Antiga). Enunciado: Campo da questão, destinado ao seu enunciado. Alternativas: Alternativas de resposta para uma questão. Fonte: Autoria da questão. Gabarito: Alternativa correta da questão. Gabarito Comentado: Gabarito detalhado passo a passo. ID: Numero único identificador. Pontuação: Pontos do usuário por atividades na plataforma. Ranking: lista decrescente com os melhores pontuados. Dúvida: Dúvida de usuário pertinente à uma questão. Resposta: Resposta à dúvida de usuário. Mensagem: Mensagem enviada de um usuário para outro. |
| Fatos | Questão é composta de: Enunciado, Alternativas, Gabarito, Gabarito Comentado, Dúvidas, Respostas, Status de Relevância, Status de Ativa, Fonte, Autor e ID. |
| Ações | Usuário responde Questão. Usuário resolve Simulado. Usuário posta Questão. Usuário denuncia Questão. Usuário insere Dúvida Usuário responde Dúvida Usuário visualiza gabarito comentado Usuário envia Mensagem para outro Usuário. |
| Derivações | Se 30% dos usuários que responderem uma questão a denunciarem ela será ocultada automaticamente. |

Segundo Xexéo [35], existem 3 tipos de regras de negócio: Declaração Estrutural, Declarações de Ação e Derivações. A Declaração Estrutural (dividida em Termos e Fatos), é “um conceito ou a declaração de um fato que expressa algum aspecto da estrutura da organização” [33, p. 130]. Por sua vez, as Declarações de Ação, fazem a descrição “dos aspectos dinâmicos do negócio, sendo uma expressão

de uma restrição ou de uma condição que controla as ações de uma organização” [33, p. 130]. Por fim, Derivações, consiste na “declaração de um conhecimento que é derivado a partir de outro” [33, p. 130]. As regras de negócio do sistema são apresentadas a seguir, na Tabela 4. Essas regras de negócio estão divididas em Termos, Fatos, Ações e Derivações.

6 MODELAGEM DO SISTEMA

Neste capítulo, é apresentada a modelagem do sistema, através do Diagrama de Casos de Uso e da descrição dos principais Casos de Uso do sistema. Também será descrito o diagrama de Entidades e Relacionamentos, em suas formas simplificada e detalhada.

Segundo Pereira [36], a modelagem possibilita o melhor entendimento do sistema, pois faz um estudo do sistema através de modelos. Os modelos viabilizam a compreensão do funcionamento do sistema e permite experimentar alternativas capazes de torná-lo melhor. Através da modelagem é possível tornar as idealizações visíveis” [34, p. 16], facilitando a revisão e correção.

6.1 CASOS DE USO

De acordo com Xexéo [35], “Um caso de uso é uma especificação, em forma de narrativa, de uma seqüência de interações entre um sistema e os atores (agentes externos), que o usam.” [33, p. 224]. O diagrama de casos de uso da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) foi usado para exibir uma ideia geral do sistema proposto. No diagrama, os atores (papéis desempenhados pelos usuários) são representados por bonecos de palito, os casos de uso são representados por elipses contendo o nome do caso de uso em questão, e as associações entre esses dois componentes são representados por linhas [37].

A descrição de um caso de uso pode ter três níveis de detalhamento: no detalhamento breve, o caso de uso inteiro é resumido em um único parágrafo. O caso de uso detalhado descreve diferentes cenários, cada um consumindo um único parágrafo. No caso de uso expandido, toda a interação é descrita com maior riqueza de detalhes, incluindo atores, fluxos, pré e pós-condições [35]. A Figura 5 exibe os casos de uso do sistema proposto e os atores que os realizam.

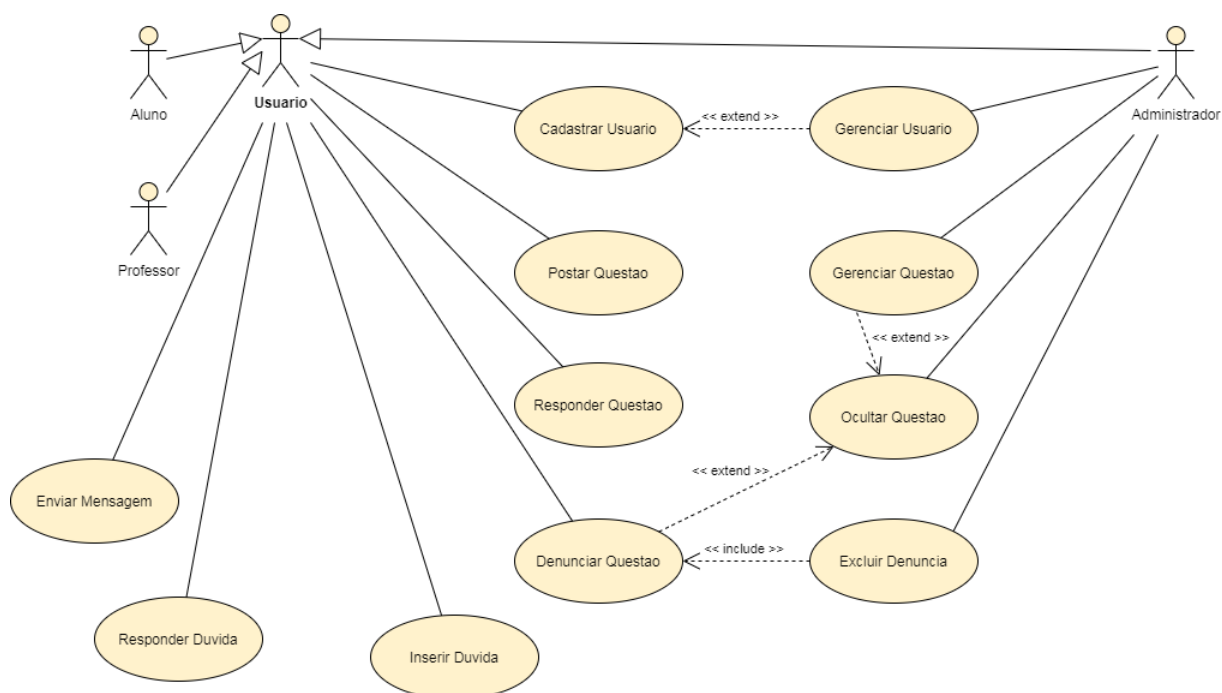


Figura 5 - Diagrama de Casos de Uso

A Figura 5 representa o “Diagrama de Casos de Uso” do sistema. Nesse diagrama se pode verificar que existem quatro atores de casos de uso: “Usuario”, “Aluno”, “Professor” e “Administrador”. Percebe-se ainda que os atores “Aluno”, “Professor” e “Administrador” são tipos de “Usuario”. Na Figura 5 se observa que todos os tipos de “Usuario” realizam os casos de uso: “Enviar Mensagem”, “Responder Duvida”, “Inserir Duvida”, “Denunciar Questao”, “Responder Questao”, “Postar Questao” e “Cadastrar Usuario”. Por fim, observa-se que o ator “Administrador” que realiza os casos de uso: “Gerenciar Usuario”, “Gerenciar Questao” e “Excluir Denuncia”. O diagrama da Figura 5 ilustra os casos de uso de forma simplificada. Não obstante, é apresentado a seguir o detalhamento dos principais casos de uso do sistema.

6.1.1 DETALHAMENTO DOS PRINCIPAIS CASOS DE USO

Esta subseção apresenta a descrição detalhada dos principais casos de uso do sistema. Ou seja, são exibidos os casos de uso expandidos: “Responder Questao”, “Postar Questao”, “Inserir Duvida”, “Responder Duvida” e “Denunciar Questao”. Para cada descrição de caso de uso expandido são definidos: o nome do caso de uso, o Objetivo do caso de uso, os Atores do caso de uso, as pré condições, o *Trigger*, o Fluxo Principal, os Fluxos alternativos, as pós condições e as regras de negócios. As Tabelas, de 5 a 9, representam esses casos de uso expandidos.

Tabela 5 – Caso de uso “Responder Questao”

(continua)

| | |
|-------------------|---|
| Nome | "Responder Questão" |
| Objetivo | Responder uma questão. |
| Atores | Usuário |
| Pré - Condições | Usuário cadastrado, Questão cadastrada. |
| <i>Trigger</i> | Usuário clica no menu ‘Questões’. |
| Pós - Condições | O resultado da resposta foi armazenado no banco de dados. |
| Regras de Negócio | Usuário responde Questões. |
| Fluxo Principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário, após entrar no sistema, clica no menu ‘Questões’. 2. Usuário seleciona as categorias de questões desejadas, dentre as categorias curso, disciplina, aula, assunto, prova antiga ou palavra chave. 3. Usuário clica em ‘Filtrar’. 4. Sistema verifica que a disciplina escolhida está liberada. 5. Sistema consulta as questões existentes nas categorias selecionadas. 6. Sistema exibe a quantidade de questões encontradas e as lista uma abaixo da outra. 7. Usuário visualiza o enunciado e as alternativas de uma questão e seleciona a alternativa que considera correta. 8. Usuário clica em ‘Responder’. |

Tabela 5 – Caso de uso “Responder Questao”

(continua)

| | |
|---------------------|---|
| Fluxo Principal | <p>9. Sistema verifica que o usuário respondeu corretamente.</p> <p>10. Sistema exibe uma mensagem dizendo que o usuário acertou a questão.</p> <p>11. O sistema armazena o resultado da resposta no banco de dados.</p> <p>12. Usuário não aciona nenhuma funcionalidade na questão.</p> <p>13. Usuário quer continuar fazendo as questões encontradas no passo 6.</p> <p>14. Fluxo volta ao passo 7.</p> |
| Fluxos Alternativos | <p>4.1. Sistema verifica que a disciplina escolhida está bloqueada.</p> <p>4.1.1. Sistema mostra mensagem para o usuário escolher uma disciplina que não esteja bloqueada.</p> <p>4.1.2. O fluxo volta ao passo 2 do Fluxo Principal.</p> <p>5.1. Sistema não encontra questões com as categorias selecionadas pelo usuário.</p> <p>5.1.1. Sistema mostra mensagem para o usuário dizendo que não encontrou questão nas categorias selecionadas.</p> <p>5.1.2. O fluxo volta ao passo 2 do Fluxo Principal .</p> <p>8.1. Usuário desiste de responder a questão e não clica em “Responder”.</p> <p>8.1.1. O fluxo volta ao passo 7 do Fluxo Principal.</p> <p>9.1. Sistema verifica que o usuário respondeu incorretamente.</p> <p>9.1.1. Sistema exibe a alternativa correta e mostra mensagem dizendo que o usuário errou.</p> <p>12.1. Usuário clica em ‘Gabarito Comentado’ para ver o gabarito comentado.</p> <p>12.1.1. Sistema exibe o gabarito comentado da questão.</p> <p>12.1.2. Usuário fecha o gabarito comentado.</p> <p>12.1.3. Fluxo se direciona ao passo seguinte ao 11 do Fluxo Principal.</p> <p>12.2. Usuário clica em ‘Duvidas’.</p> <p>12.2.1. O Fluxo vai para o caso de uso “Inserir Dúvida”.</p> <p>12.2.2. Fluxo volta ao passo seguinte ao passo 11 do Fluxo Principal.</p> |

Tabela 5 – Caso de uso “Responder Questao”

(conclusão)

| | |
|---------------------|--|
| Fluxos Alternativos | 12.3. Usuário clica em ‘denunciar’. 12.3.1. O fluxo vai para o caso de uso “denunciar Questão”. 12.3.2. Fluxo volta ao passo seguinte ao passo 11 do Fluxo Principal. 12.4. Usuário continuar fazendo as questões encontradas no passo 6. 12.5. Usuário sai da tela de questões. Fluxo volta ao passo 2 do Fluxo Principal. |
|---------------------|--|

A Tabela 5 apresentou o caso de uso expandido “Responder Questao” e, prosseguindo, é apresentada a Tabela 6, que detalha o caso de uso “Postar Questao”. Nessa tabela podem ser visualizados o nome, o objetivo, os atores, as pré condições, o *trigger*, o fluxo principal, os fluxos alternativos, as pós condições e as regras de negócios desse caso de uso expandido. Esse caso de uso demonstra o aspecto colaborativo do sistema, pois a postagem é voluntária.

Tabela 6 – Caso de uso “Postar Questao”

(continua)

| | |
|-------------------|--|
| Nome | "Postar Questão" |
| Objetivo | Postar uma questão |
| Atores | Usuário |
| Pré - Condições | Usuário cadastrado. |
| <i>Trigger</i> | Usuário clica no menu "Postar". |
| Pós - Condições | A questão é inserida no banco de dados. Os resultados da postagem também são armazenados. |
| Regras de Negócio | Usuário posta Questões |
| Fluxo Principal | 1. Usuário, após entrar no sistema, clica no menu "Postar". 2. Usuário preenche todos os campos obrigatórios e os não obrigatórios que escolher. 3. Usuário clica em postar. |

Tabela 6 – Caso de uso “Postar Questao”

(conclusão)

| | |
|---------------------|---|
| Fluxo Principal | <p>4. Sistema insere nova questão no banco de dados utilizando os dados inseridos pelo usuário e outros dados gerados automaticamente.</p> <p>5. Sistema incrementa a pontuação do usuário.</p> <p>6. Sistema incrementa a quantidade de questões postadas na disciplina selecionada.</p> <p>7. Sistema verifica que esta foi a primeira questão postada na disciplina selecionada.</p> <p>8. Sistema incrementa a quantidade de créditos do usuário para desbloqueio de disciplinas.</p> <p>Sistema mostra mensagem informando que a postagem foi realizada com sucesso e também a quantidade de pontos ganhos pela postagem e também que o usuário ganhou mais um crédito para desbloqueio de disciplina.</p> |
| Fluxos Alternativos | <p>2.1. Usuário não quer postar questão e sai da tela de questão.</p> <p>2.2. Usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.</p> <p>2.2.1. Usuário clica no botão “Postar”.</p> <p>2.2.2. Sistema solicita que o usuário preencha os campos obrigatórios que faltam serem preenchidos.</p> <p>2.2.3. Usuário preenche os campos que faltam.</p> <p>2.2.4. Fluxo volta ao passo 3 do Fluxo Principal.</p> <p>2.3. Sistema verifica que esta foi a primeira questão postada na disciplina selecionada.</p> <p>2.3.1. Sistema não incrementa a quantidade de créditos do usuário para desbloqueio de disciplinas.</p> <p>2.3.2. Sistema mostra mensagem informando apenas que a postagem foi realizada com sucesso e também a quantidade de pontos ganhos pela postagem.</p> <p>2.3.3. Sistema volta ao passo seguinte ao passo 1 do Fluxo Principal.</p> <p>Usuário desiste da postagem e sai da tela de postagem.</p> |

A seguir, a Tabela 7 apresenta o caso de uso expandido “Inserir Duvida”. Nessa tabela podem ser visualizados o nome, o objetivo, os atores, as pré condições, o *trigger*, o fluxo principal, os fluxos alternativos, as pós condições e as regras de negócio desse caso de uso.

Tabela 7 – Caso de uso “Inserir Duvida”

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso | "Inserir Duvida" |
| Objetivo | Inserir uma dúvida |
| Atores | Usuário |
| Pré-Condições | Usuário cadastrado, questão cadastrada |
| Trigger | Usuário clica no botão “Duvidas” |
| Pós - Condições | A dúvida é armazenada no banco de dados |
| Regras de Negócio | Usuário insere Dúvida |
| Fluxo Principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário, após responder uma questão, clica no botão “Duvidas”. 2. Sistema mostra as dúvidas existentes sobre a questão respondida e um campo texto para o usuário inserir sua própria dúvida. 3. Usuário preenche o campo texto com sua dúvida. 4. Usuário clica em “Inserir”. 5. A dúvida é armazenada no banco de dados e poderá ser visualizada pelos usuários. 6. Este fluxo volta ao passo 2. |
| Fluxos Alternativos | <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Usuário não quer inserir dúvida e sai da tela de dúvidas. 3.2. Usuário verifica sua própria dúvida e decide excluí-la. <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Usuário clica no botão “Excluir” relacionado à sua dúvida. 3.2.2. O sistema exclui a dúvida do banco de dados. 3.2.3. O Fluxo volta ao passo 2 do Fluxo Principal. |

A seguir, a Tabela 8 apresenta o caso de uso expandido “Responder Duvida”. Nessa tabela, podem ser vistos o nome, o objetivo, os atores, as pré condições, o *trigger*, o fluxo principal, os fluxos alternativos, as pós condições e as regras de negócio referentes a esse caso de uso. Esse caso de uso demonstra mais uma atividade colaborativa do sistema.

Tabela 8 – Caso de uso “Responder Dúvida”

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso | “Responder Dúvida” |
| Objetivo | Responder uma dúvida |
| Atores | Usuário |
| Pré-Condições | Usuário cadastrado, questão cadastrada, dúvida cadastrada |
| Trigger | Usuário clica no botão “Duvidas” |
| Pós – Condições | A resposta da dúvida é armazenada no banco de dados. |
| Regras de Negócio | Usuário responde Dúvida |
| Fluxo Principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário, após responder uma questão, clica no botão “Duvidas”. 2. Sistema mostra as dúvidas existentes sobre a questão respondida e um campo texto para o usuário inserir sua própria dúvida. 3. Usuário seleciona uma dúvida e clica no botão “responder” referente a esta dúvida. 4. Sistema exibe um campo texto para o usuário digitar sua resposta. 5. Usuário preenche este campo texto e clica em “OK”. 6. O Sistema armazena a resposta do usuário no banco de dados. 7. O autor da dúvida visualiza as respostas enviadas. 8. O autor da dúvida seleciona a resposta enviada no passo 5 e clica no botão “Me Ajudou” referente a esta resposta. 9. O sistema incrementa a pontuação do usuário autor da resposta por ter ajudado a tirar a dúvida do autor da mesma. |
| Fluxos Alternativos | <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Usuário não quer ou não pode responder a nenhuma das dúvidas, então sai da tela de dúvidas. 4.1. Usuário desiste da resposta e clica em “Cancelar”. 6.1. O autor da Resposta visualiza sua própria resposta e clica no campo “Excluir” referente a ela. <ol style="list-style-type: none"> 6.1.1. O Sistema exclui a Resposta do banco de dados. 7.1. O autor da dúvida seleciona a resposta enviada no passo 5 do fluxo principal e clica no campo “Excluir” referente a ela. <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1. O Sistema exclui a Resposta do banco de dados. |

Na Tabela 9, é detalhado o caso de uso expandido “Denunciar Questao”. Esse caso de uso põe e demonstra outra atividade colaborativa do sistema, pois as denúncias contribuem para a qualidade do mesmo, o sistema poderá filtrar as questões irregulares, perdurando-se as questões relevantes.

Tabela 9 – Caso de uso “Denunciar Questao”

(continua)

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso | “Denunciar Questão” |
| Objetivo | Denunciar um problema em uma Questão |
| Atores | Usuário |
| Pré-Condições | Usuário cadastrado, questão cadastrada |
| Trigger | Usuário clica no botão “denunciar” |
| Pós - Condições | A denúncia é armazenada no banco de dados |
| Regras de Negócio | Usuário denuncia Questão |
| Fluxo Principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário, após responder uma questão, clica no botão “denunciar”. 2. Usuário seleciona a opção “Gabarito Inconsistente”. 3. Usuário preenche o campo texto para informar qual foi o problema no gabarito. 4. Usuário clica em “Enviar denuncia”. 5. A denúncia é armazenada no banco de dados. 6. Uma mensagem é enviada para o Autor da Questão informando-o sobre a denúncia. 7. A denúncia é analisada por um Administrador. 8. Administrador julga a denúncia como coerente e oculta a questão. |
| Fluxos Alternativos | <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Usuário seleciona a opção “Questão Irrelevante”. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Usuário clica em “Enviar denuncia”. 2.1.2. Sistema mostra-lhe uma mensagem sobre irrelevância de questões e pergunta se o usuário confirma a irrelevância. 2.1.3. Usuário clica em “Sim”. 2.1.4. Fluxo segue ao passo 5 do Fluxo Principal. 2.2. Usuário desiste da denúncia e sai da tela de denúncia. |

Tabela 9 – Caso de uso “Denunciar Questao”

(conclusão)

| | |
|---------------------|---|
| Fluxos Alternativos | <p>4.1. Usuário desiste da denúncia e clica em “Cancelar”.</p> <p>7.1. A denúncia não é analisada por um Administrador.</p> <p>7.1.1. Sistema contabiliza a porcentagem de denúncias de uma questão a cada nova denúncia.</p> <p>7.1.2. Sistema verifica que a questão recebeu uma taxa de 30% de denúncias, então o sistema oculta a questão.</p> <p>7.2. Administrador julga a denúncia como incoerente e a exclui</p> <p>7.2.1. A denúncia é excluída do banco de dados.</p> |
|---------------------|---|

6.2 MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO

O Modelo Conceitual de Dados é um modelo abstrato que descreve as informações que serão armazenadas no sistema, sem se preocupar com os detalhes do armazenamento físico dos dados. Esse modelo pode ser representado por um Diagrama de Entidades e Relacionamentos. A partir desse modelo, é criada a base de dados do sistema, que pode ser implementada por meio de arquivos de texto simples ou de um Sistema Gerenciador de Bancos de Dados [35].

O Diagrama de Entidades e Relacionamentos representa coisas ou entidades (indicadas por retângulos) que têm relacionamentos entre si. Cada entidade tem atributos, que são as características relevantes para serem armazenadas no sistema. A cardinalidade é uma informação exibida na linha do relacionamento, que indica quantas vezes uma instância de uma entidade pode se relacionar com instâncias de outra entidade [35]. A Figura 6 representa o modelo de Entidades e Relacionamentos do sistema.

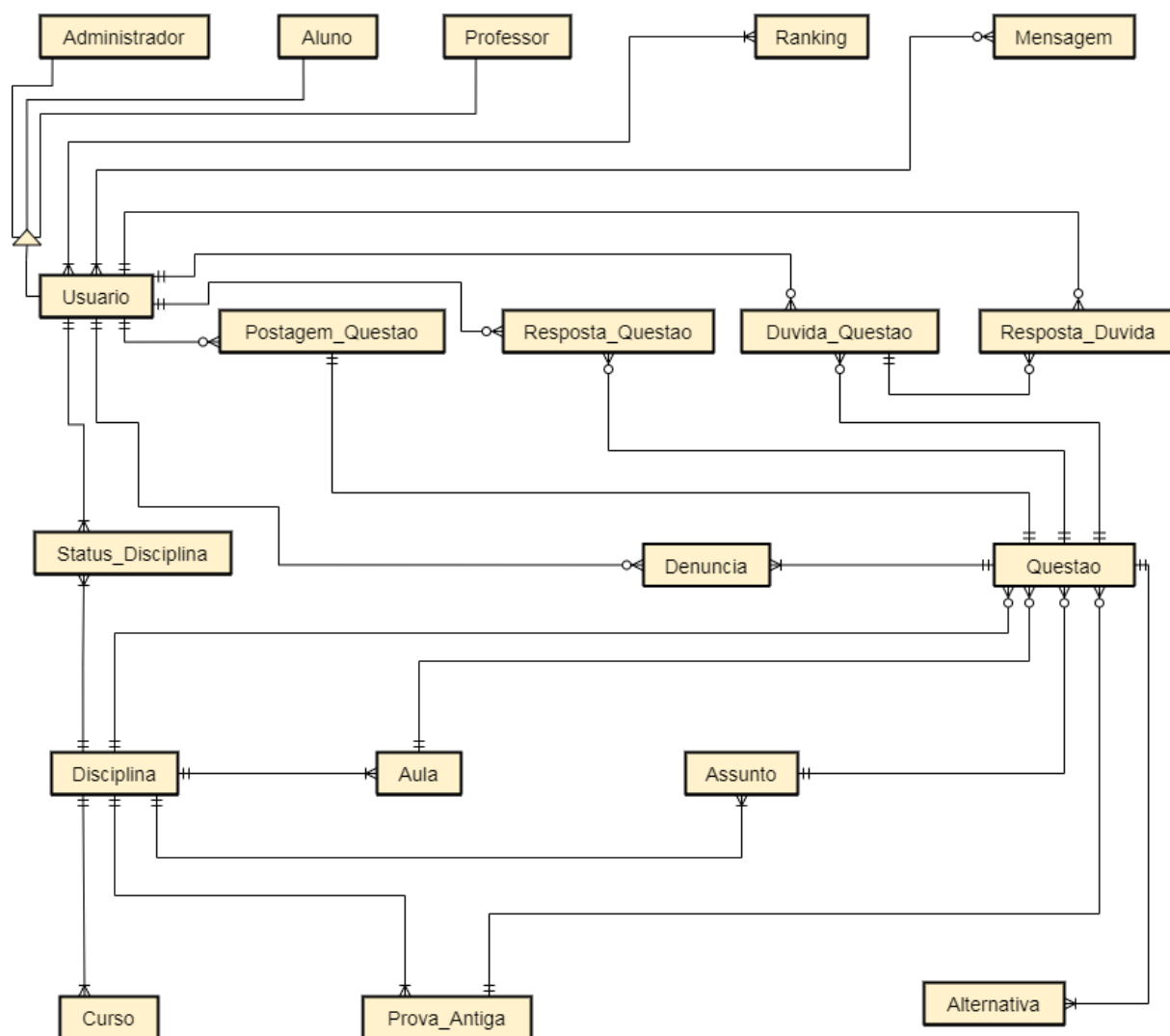


Figura 6 - Diagrama de Entidades e Relacionamentos Simplificado

A Figura 7 representa o modelo Entidades e Relacionamentos Detalhado do sistema. Nesse modelo, além de visualizar-se os relacionamentos e as entidades do sistema, como “Administrador” e “Aluno”, também é possível fazer o exame dos atributos de cada entidade. Os atributos estão inseridos abaixo do título da entidade, como os atributos “Tipo_usuario”, “Tipo_pontuacao” e “Lista_Usuario”, da entidade Ranking, na Figura 7.

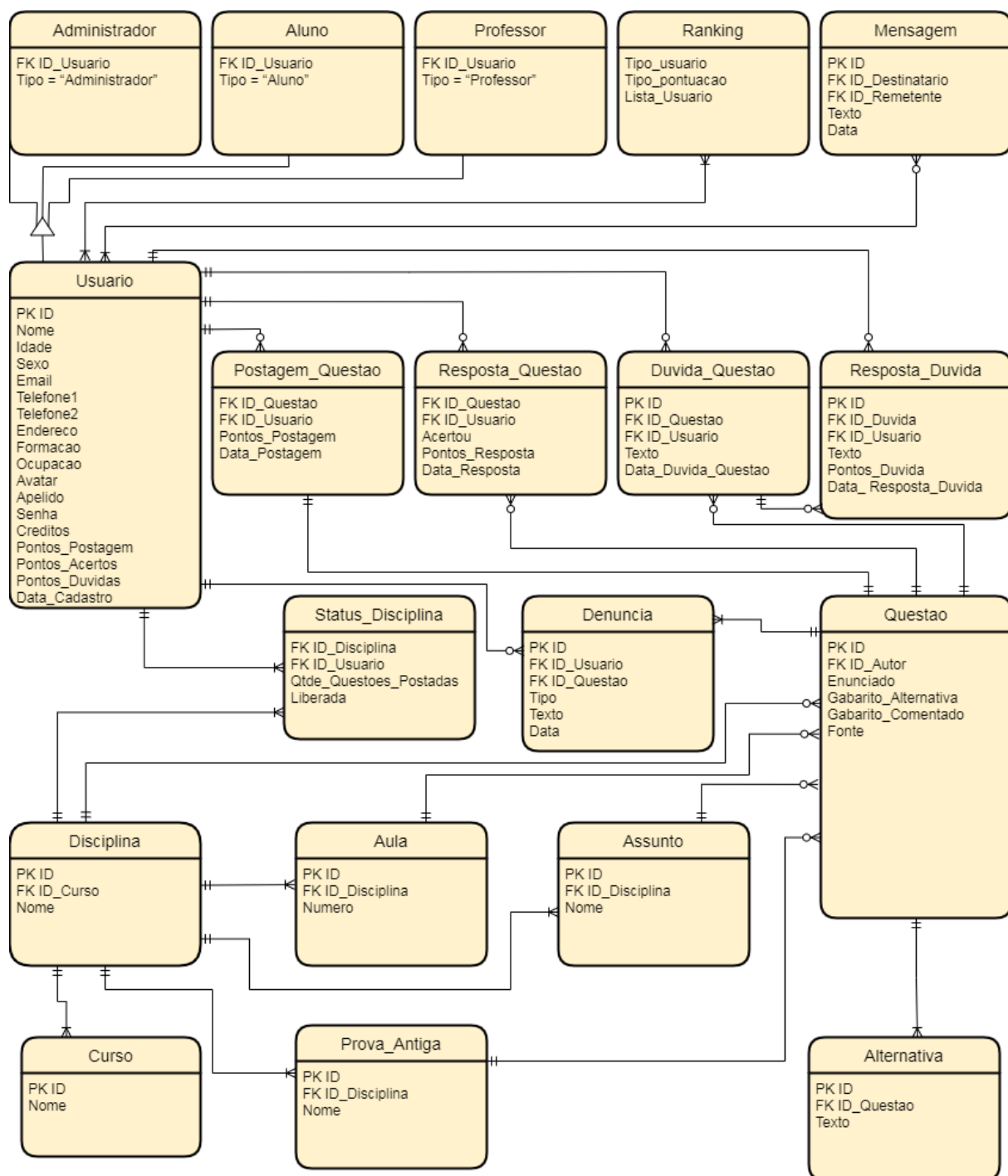


Figura 7 - Diagrama de Entidades e Relacionamentos Detalhado

Descrição das Tabelas do Modelo Entidades e Relacionamentos.

Tabela Usuario:

- Armazena os dados dos usuários administradores, alunos ou professores, juntamente com suas respectivas pontuações.
- Campos (entidade): Nome (nome do usuário), Idade (idade do usuário), Sexo (sexo do usuário), Email (email do usuário), Telefone1 (primeiro telefone de contato), Telefone2 (segundo telefone de contato), Endereco (endereço do usuário cadastrado), Formacao (formação do usuário cadastrado), Ocupacao (ocupação do usuário cadastrado), Avatar (avatar do usuário cadastrado), Apelido (apelido do usuário cadastrado), Senha (senha do usuário cadastrado), Creditos (créditos do usuário cadastrado), Pontos_Postagem (pontos por postagem de questões), Pontos_Acertos (pontos por acertos de questões), Pontos_Duvidas (pontos ganhos por responder dúvidas) e Data-Cadastro (data que o usuário se cadastrou no sistema).

Tabela: Postagem_Questao

- Propósito: armazenar o registro de postagem de uma questão.
- Campos (entidade): Pontos_Postagem (pontos recebidos pela postagem) e Data_Postagem (data de postagem da questão).

Tabela: Resposta_Questao

- Propósito: armazenar os resultados das respostas do usuário às questões.
- Campos (entidade): Acertou (resultado da resposta), Pontos-Respostas (pontos recebidos por respostas corretas), Data_Resposta (data que a questão foi respondida)

Tabela: Duvida_Questao

- Propósito: armazenar as dúvidas das questões.

- Campos (entidade): Texto (texto da dúvida) e Data_Duvida_Questao (data que a dúvida foi registrada)

Tabela: Resposta_Duvida

- Propósito: Armazenar a resposta do usuário sobre a dúvida de uma questão.
- Campos (entidade): Texto (texto que o usuário cadastrado elabora respondendo a dúvida de uma questão) Pontos_Duvida (pontos que o usuário cadastrado recebe por dúvidas respondidas corretamente) e Data_Resposta_Duvida (data que o usuário cadastrado respondeu a dúvida).

Tabela: Status_Disciplina

- Propósito: Armazenar os estados de cada disciplina para cada usuário.
- Campos (entidade): Qtde_Questoes_Postadas (quantidade de questões que o usuário postou no sistema) e Liberada (indica se a disciplina está liberada ou bloqueada).

Tabela: Denuncia

- Propósito: armazenar denúncia realizada por usuário.
- Campos (entidade): Tipo (tipo de denuncia registrado pelo o usuário), Texto (texto que o usuário cadastrado relata a denúncia) e Data (data que o usuário registrou a denúncia).

Tabela: Questão

- Propósito: Armazenar os dados das questões do sistema.
- Campos (entidade): Enunciado (enunciado da questão), Gabarito_Alternativa (alternativa correta), Gabarito_Comentado (gabarito comentado da questão) e Fonte (autoria de cada questão).

Tabela: Disciplina

- Propósito: Armazenar as disciplinas do sistema.
- Campos (entidade): nome (nome da disciplina).

Tabela: Aula

- Propósito: Armazenar as aulas do sistema.
- Campos (entidade): Numero (número da aula).

Tabela: Assunto

- Propósito: Armazenar os assuntos do sistema.
- Campos (entidade): Nome (nome do assunto).

Tabela: Curso

- Propósito: Armazenar os cursos cadastrados no sistema.
- Campos (entidade): Nome (nome do curso).

Tabela: Prova_Antiga

- Propósito: Armazenar as provas antigas.
- Campos (entidade): Nome (nome da prova).

Tabela: Alternativa

- Propósito: Armazenar as alternativas de uma questão
- Campos (entidade): Texto (texto da alternativa).

7 IMPLEMENTAÇÃO

Inicialmente, este capítulo apresenta as técnicas de *crowdsourcing* que foram utilizadas no desenvolvimento deste trabalho. Em seguida, são apresentadas as telas que compõem a interface com o usuário do protótipo desenvolvido. Essa interface mostra os resultados previstos, baseados nas fases de especificação e modelagem do sistema.

7.1 TÉCNICAS DE CROWDSOURCING APLICADAS

Esse trabalho aplica técnicas de *crowdsourcing* na implementação das principais funcionalidades do sistema. Mais especificamente, este trabalho utiliza os conceitos de "Genoma da Inteligência Coletiva" apresentado em Malone et al [20], conforme descrito na Seção 2.3. A Tabela 10 demonstra os Genes da Inteligência Coletiva utilizados nas tarefas do sistema que adotam ações coletivas. Essa tabela apresenta as partes do sistema que empregam técnicas de inteligência coletiva (*crowdsourcing*). A Tabela também faz uma síntese do trabalho, descrevendo: quais tarefas o sistema propõe fazer; como ele faz o que se propõe a fazer; quem faz essas tarefas no sistema e quais motivações os levam a fazê-las.

A Tabela 10 mostra que o sistema pode oferecer questões, tirar dúvidas dos usuários e filtrar questões irrelevantes através das combinações de diferentes genes da inteligência coletiva. Os genes utilizados são: “*Create*”, “*Decide*”, “*Crowd*”, “*Hierarchy*”, “*Love*”, “*Glory*”, “*Collection*”, “*Collaboration*” e “*Voting*”. O gene “*Crowd*” (multidão) participa de todas as tarefas vistas na tabela, o que demonstra a sua importância. A multidão que realizará essas ações são os alunos e professores. Já o gene “*Hierarchy*”, é protagonizado pelos administradores do sistema, e será utilizado para ajustes, quando o gene “*Crowd*” não for suficiente.

Tabela 10 – Técnicas do “Genoma da Inteligência Coletiva” aplicadas

| Oferecer Questões ao usuário | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---|
| | Gene | Resposta | Parte do Sistema |
| What? | <i>Create</i> | Oferecer questões focadas em TSC do CEDERJ para o usuário | Na Tela de Responder Questão |
| Who? | <i>Crowd e Hierarchy</i> | Os alunos, professores e administradores | Na Tela de Postagem de Questão |
| Why? | <i>Love e Glory</i> | Prazer em contribuir + Reconhecimento de habilidades + Prestígio, status e reputação. | Na Tela de Rankings |
| How? | <i>Collection</i> | Através das postagens voluntárias de questões | Na Tela de Postagem de Questões |
| Tirar Dúvidas dos usuários | | | |
| Tarefa | Gene | Resposta | Parte do Sistema |
| What? | <i>Create</i> | Tirar dúvidas dos usuários sobre questões | Na Tela de Responder Questão, opção "Duvidas" |
| Who? | <i>Crowd</i> | Os alunos e professores | Na Tela de Responder Questão, opção "Duvidas" |
| Why? | <i>Love e Glory</i> | Prazer em contribuir + Reconhecimento de habilidades + Prestígio, status e reputação. | Na Tela de Rankings e na Tela de Perfil |
| How? | <i>Collaboration</i> | Através das respostas voluntárias às dúvidas de questões | Na Tela de Responder Questão, opção "Duvidas" |
| Filtrar Questões Irrelevantes | | | |
| | Gene | Resposta | Parte do Sistema |
| What? | <i>Decide</i> | Filtrar Questões Irregulares | Na Tela de Responder Questão, opção "Denunciar" |
| Who? | <i>Crowd e Hierarchy</i> | Os alunos, professores e administradores | Na Tela de Responder Questão, opção "Denunciar" |
| Why? | <i>Love</i> | Prazer em contribuir com a qualidade do sistema | Na Tela de Responder Questão, opção "Denunciar" |
| How? | <i>Voting e Hierarchy</i> | Com 30% de denúncias voluntárias, a Questão é ocultada automaticamente. Um administrador também pode ocultá-la | Na Tela de Responder Questão, opção "Denunciar" |

Como cerne do sistema estão os genes que respondem às perguntas “Por quê” e “Como”. Os genes utilizados, que respondem os por quês, são “*Love*”, “*Glory*”. Esses genes mostram as motivações que levarão as pessoas a contribuir com o sistema. Entre essas motivações estão: o prazer em contribuir, o reconhecimento de habilidades, o prestígio, o status e a reputação na plataforma. As partes do sistema em que o usuário poderá obter algumas dessas recompensas é a tela de Rankings de usuários e a tela de Perfil. Para esse ranking ser obtido o sistema conta com formas de pontuação por atividades.

Os genes do “How” definem como são realizadas as tarefas do sistema. Esses genes são: “*Collection*”, “*Collaboration*” e “*Voting*”. O gene “*Collection*” se manifesta quando os usuários postam as questões na tela de “Postar Questão”. O conjunto de todas as questões individuais postadas forma uma coleção, que possibilita que o sistema cumpra sua principal tarefa: oferecer questões. O gene “*Collaboration*” se manifesta quando alguns usuários respondem uma dúvida de outro usuário. O conjunto dessas respostas possibilitará que o usuário sane sua dúvida. O gene “*Voting*” se evidencia quando os usuários fazem denúncias sobre uma questão, pois estão participando inconscientemente de uma votação. Ou seja, quando uma questão atingir 30% de denúncias será ocultada automaticamente. Não obstante a isso, um administrador poderá a qualquer momento ocultar uma questão, ativando o gene “*Hierarchy*”.

7.2 INTERFACE COM O USUÁRIO

Esta seção apresenta os protótipos das principais telas do sistema: Responder Questões, Simulados, Ranking, Perfil, Postagem, Login e Cadastro. A ordem de apresentação das telas foi definida de acordo com a importância das mesmas, todavia nenhuma tela é dispensável. Essas telas serão apresentadas a partir da Figura 8 até a Figura 15.

Para fazer a prototipagem destas telas foi utilizado o sistema Figma [38]. Este é um sistema online onde se produz, individual ou coletivamente, diversos tipos de prototipagem para *smartphones*, *tablet's*, computadores pessoais, *notebooks* e diversos outros dispositivos.

7.2.1 RESPONDER QUESTÃO

Esta subseção apresenta a prototipação da principal atividade oferecida pelo sistema: Responder Questões. Neste sentido, são apresentados três momentos distintos nessa atividade. O primeiro momento é a seleção de categorias, onde o usuário estaria consultando questões; o momento posterior ao filtro de categorias, aonde o usuário estaria respondendo questões e o modo simulado.

7.2.1.1 SELEÇÃO DE CATEGORIAS E ORDENAMENTO

A Figura 8 representa a tela onde o usuário poderá fazer buscas para consultar questões, para consequentemente, responder as questões que desejar, dentre as listadas pelo sistema. A Figura 8 retrata o momento ao qual o usuário está selecionando os tipos de categorias que deseja que o sistema faça a busca.

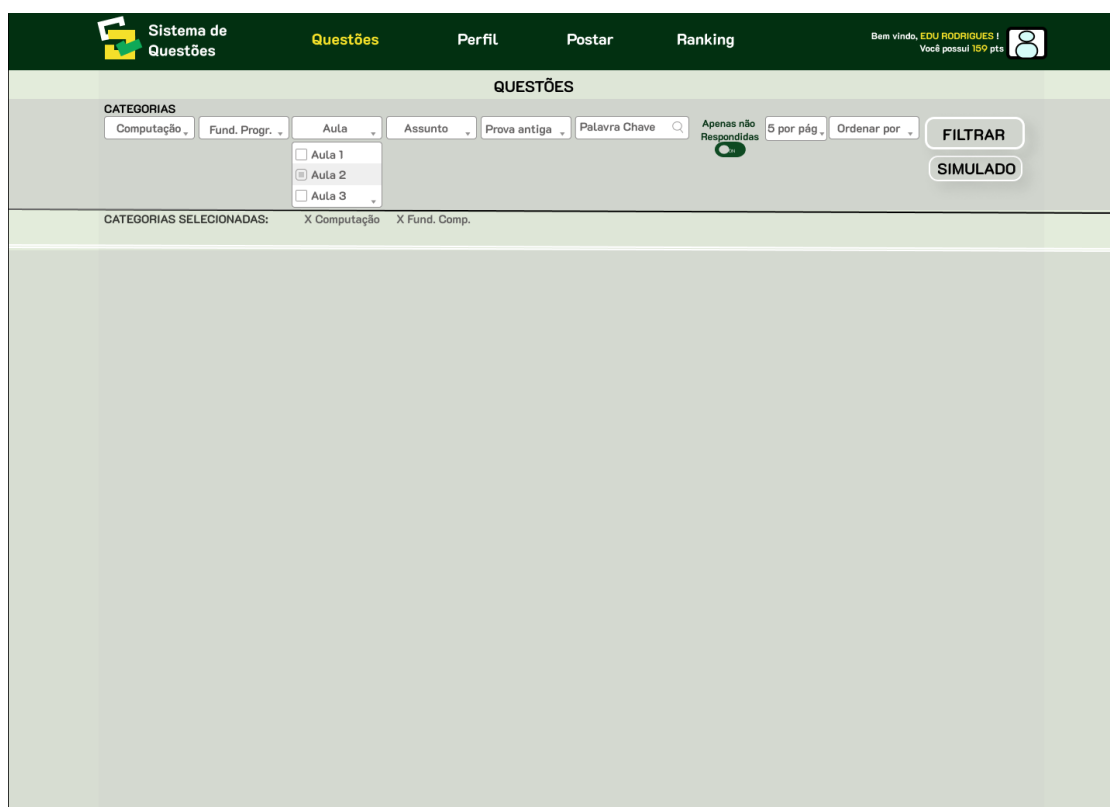


Figura 8 - Tela de Responder Questões

Após o usuário selecionar as categorias e clicar em filtrar, serão listadas apenas questões relacionadas às categorias selecionadas. Neste caso, o sistema efetuará uma consulta no banco de dados, filtrando as categorias indicadas pelo o usuário. Nessa consulta, o sistema fará a intersecção entre categorias diferentes e a união entre categorias equivalentes. As categorias são curso, disciplina, aula, assunto e prova.

Na Figura 8, o usuário está selecionando as categorias de questões que deseja consultar. Para selecionar uma disciplina o usuário deverá ter selecionado um curso anteriormente, pois a disciplina é uma subcategoria de curso. Para o usuário escolher uma aula, assunto ou prova deverá ter escolhido no mínimo uma disciplina, pois essas categorias são subcategorias de disciplina.

O usuário poderá consultar questões através do campo "Palavra chave". Neste caso, além das intersecções e uniões, a consulta no banco de dados levará em conta os caracteres digitados (ou string) no campo citado. Desta forma, só serão listadas as questões que tiverem a string em seu enunciado ou gabarito. Se o usuário não tiver selecionado nenhuma categoria quando digitar a palavra chave, a busca será em todas as questões do banco de dados. Ele ainda poderia escolher mais categorias de questões, a quantidade de questões que quer visualizar por página, e algum critério de ordenamento das questões. Ele pode deixar o seletor "Apenas não respondidas" ativo, para não visualizar questões que já respondeu.

7.2.1.2 QUESTÕES FILTRADAS

A Figura 9 representa o momento subsequente ao momento da tela da Figura 8. Na Figura 9 o sistema já listou as questões existentes que foram filtradas com as categorias selecionadas pelo usuário. Ou seja, foram listadas as questões que são do curso de "Computação", da disciplina "Fundamentos de Programação", e da aula "Aula 2".

Sistema de Questões **Questões** Perfil Postar Ranking Bem vindo, EDU RODRIGUES !
Você possui 159 pts

QUESTÕES

CATEGORIAS: Computação - Fund. Progr. - Aula 2 - Assunto - Prova antiga - Palavra Chave - Apenas não Respondidas 5 por pág - Autor - **FILTRAR** **SIMULADO**

CATEGORIAS SELECIONADAS: X Computação X Fund. Comp. X Aula 2

LISTA DE QUESTÕES ENCONTRADAS
Total: 9

1025
1026
1027
1028
1029
1050
1051
1052
1053

Q1 - 1025 COMPUTAÇÃO ► FUND. PROG. ► AULA2 SINTAXE AD 1 VALE 5 PONTOS! **DENUNCIAR** **DÚVIDAS** **GABARITO COMENTADO**
EDU RODRIGUES AUTORIA PRÓPRIA

USANDO A LINGUAGEM PYTHON 3, ONDE ESTÁ O ERRO DE SINTAXE:

```
1 - a = int(input())
2 - b = a + 1
3 - c = @abc123
```

A NA LINHA 2
B NA LINHA 1
C NA LINHA 3
D NÃO HOUE ERRO DE SINTAXE

RESPONDER
✓ PARABÉNS ! VOCÊ ACERTOU !!

Q2 - 1026 COMPUTAÇÃO ► FUND. PROG. ► AULA2 SINTAXE AD 1 VALE 5 PONTOS! **DENUNCIAR** **DÚVIDAS** **GABARITO COMENTADO**
EDU RODRIGUES AUTORIA PRÓPRIA

USANDO A LINGUAGEM PYTHON 3, ONDE ESTÁ O ERRO DE SINTAXE:

```
1 - a = "Eu amo o Brasil"
2 - b = ' de 50 anos atrás'
3 - c = a + b
```

A NA LINHA 2
B NA LINHA 3
C NA LINHA 1
D NÃO HOUE ERRO DE SINTAXE

RESPONDER
✗ ERROU! A Alternativa correta é a (D)

Figura 9 - Tela de Responder Questões, após Filtragem de Categorias

A Figura 9 mostra que o usuário ficou com apenas as escolhas de categorias feitas anteriormente, e clicou em "FILTRAR". Feito isso, o sistema encontrou 9 questões e as listou abaixo. A imagem também mostra que o usuário respondeu pelo menos 2 das 9 questões. Para responder uma questão o usuário deve ler o enunciado, selecionar a alternativa que julgar ser a correta e clicar no botão 'RESPONDER' referente a questão. Após fazer isto, o sistema lhe mostrará o resultado de sua resposta, se acertou ou se errou (e a alternativa correta, neste caso).

Após responder uma questão, o usuário poderá ver o gabarito comentado, ir à tela de dúvidas ou fazer uma denúncia através dos botões 'GABARITO COMENTADO', 'DÚVIDAS' E 'DENUNCIAR', respectivamente. Além disso, sua pontuação será incrementada, se acertar a questão. O usuário também poderá acessar as questões representadas por seus números ID na lista a esquerda do painel. Se o usuário clicar em algum destes números o sistema lhe direciona para a questão referida pelo número. Mas o usuário também poderia movimentar a barra

de rolagem (extremidade direita da tela ou através da roda de rolagem do mouse) até visualizar a questão.

7.2.1.3 MODO SIMULADO

No momento da Figura 8 o usuário também teria a opção de clicar em "SIMULADO", após ter feito a seleção das categorias. Neste caso, ele visualizaria às questões retornadas pelo sistema semelhantemente ao formato de uma prova. A Figura 10 mostra o que aconteceria se o usuário fizesse exatamente isso e como seria esse formato de prova.

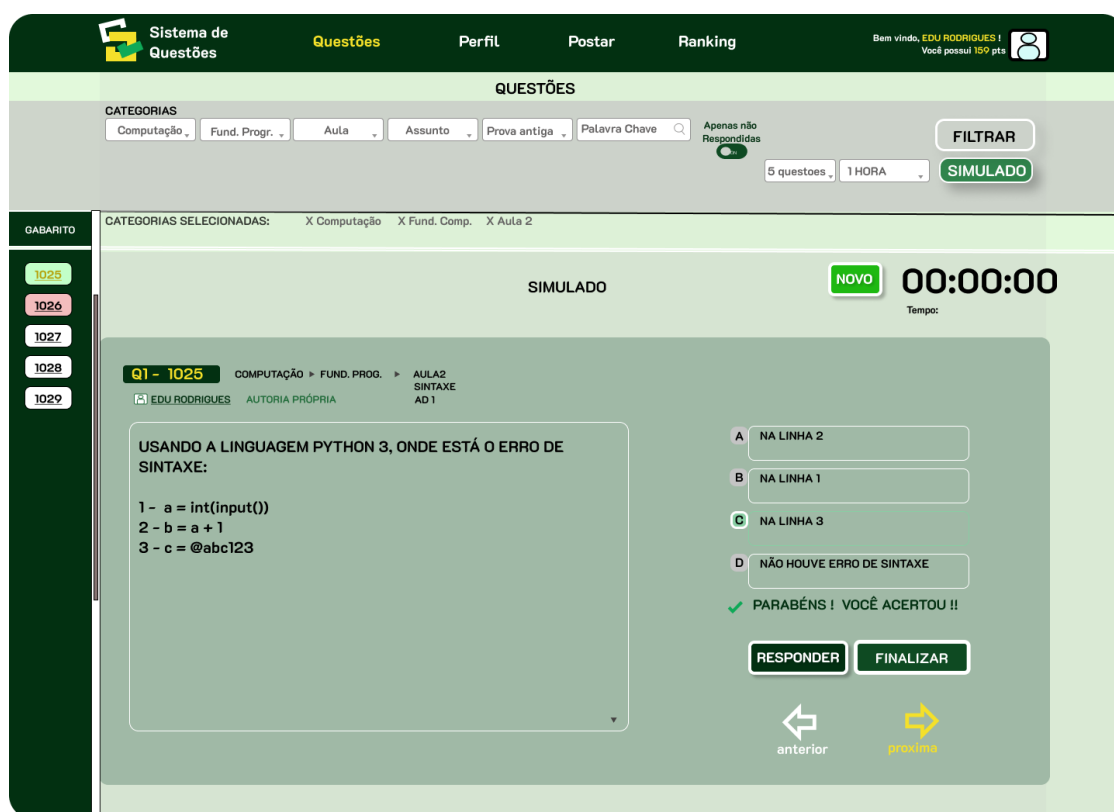


Figura 10 - Tela de Simulado

Na Figura 10 o usuário preferiu responder às questões em formato de simulado. Para tanto ele teve que selecionar as categorias e escolher a quantidade de questões do simulado e o tempo de duração do mesmo, e, consequentemente, clicar em "SIMULADO". Neste formato ele só pode responder às questões uma por página e avançar para a próxima questão, clicando em "Próximo", ou ir para questão

anterior, clicando em "Anterior". Também pode escolher a questão que quer responder ou visualizar, selecionando-a no painel à esquerda chamado "GABARITO". Esse painel mostrará os números de todas as questões do simulado. Enquanto o usuário não termina o Simulado as questões ficam com cores inalteradas e iguais no painel.

Antes do término do simulado o usuário não poderá ver o resultado de nenhuma questão. Já, após seu término, o painel mostrará as questões em verde, com respostas certas, em vermelho, com erradas, e sem alteração de cor, as questões não respondidas. Também mostrará o rendimento (nota entre 0.0 e 10.0) do usuário no simulado realizado. O painel continuará livre para o usuário visualizar as questões e seus resultados. Para finalizar um simulado, basta findar o temporizador ou o usuário clicar em "FINALIZAR". Em simulado a questão não terá as opções de tirar dúvida, gabarito comentado nem de denunciar, como visto na Figura 10.

7.2.2 RANKING

Para o engajamento dos usuários o sistema contará com uma forma de ranqueamento. Esse será calculado pelo sistema considerando os tipos de usuário e os tipos de pontuações por atividade na plataforma. A Figura 11 mostra o exemplo de um tipo de ranking de usuário. O ranking exemplificado é um tipo de ranking de alunos, que leva em consideração a pontuação total de cada aluno.

A Figura 11 dispõe a tela em que poderão ser visualizados os rankings de acordo com o tipo de usuário e com o tipo de pontuação. Para cada tipo de usuário haverá quatro rankings: Ranking Principal (pontuação total), de Postagem (pontuação por postagens), de Acertos (pontuação por acertos) e de Tirar dúvidas (pontuação por tirar dúvidas). Ou seja, serão oito tipos de ranking: quatro do tipo "Aluno" e mais quatro do tipo "Professor".

Os pontos ganhos pelos usuários por acertos em questões, auxílio em dúvidas e por postagem de questão, serão armazenados no banco de dados do sistema e utilizados na aquisição dos diversos Rankings do sistema. Os usuários que possuírem mais pontos se posicionam nas primeiras colocações e os que possuírem menos pontos, nas últimas.

| Posicao | Foto | Apelido | Pontos |
|---------|------|-------------------|--------|
| 1º | | Sicrano | 216 |
| 2º | | Sicrano1 | 213 |
| 3º | | Sicrano2 | 205 |
| 4º | | Fulano1 | 203 |
| 5º | | Beltrano | 202 |
| 6º | | Fulano | 200 |
| 7º | | Sicrano Quatro | 199 |
| 8º | | Fulano3 | 197 |
| 9º | | Sicrano3 | 197 |
| 10º | | Fulano Dois | 195 |
| 11º | | Eduardo Rodrigues | 191 |
| 12º | | Beltrano2 | 189 |
| 13º | | Fulano4 | 189 |
| 14º | | Beltrano3 | 177 |
| 15º | | Beltrano Quatro | 154 |
| 16º | | Fulano5 | 125 |
| 16º | | Fulano6 | 125 |
| 16º | | Fulano7 | 125 |
| 16º | | Fulano8 | 125 |
| 17º | | Fulano9 | 95 |
| 17º | | Fulano Dez | 95 |
| 17º | | Sicrano5 | 95 |
| 18º | | Sicrano6 | 90 |
| 18º | | Sicrano7 | 90 |
| 18º | | Sicrano Oito | 90 |
| 18º | | Sicrano9 | 90 |
| 18º | | Sicrano10 | 90 |
| 18º | | Beltrano Cinco | 90 |
| 18º | | Beltrano6 | 90 |
| 19º | | Beltrano7 | 60 |
| 20º | | Beltrano8 | 55 |
| 20º | | Beltrano9 | 55 |
| 20º | | Beltrano10 | 55 |
| 20º | | Beltrano11 | 55 |

Figura 11 - Tela de Ranking

O usuário selecionará qual tipo de usuário no campo 'Tipo de Usuário'. No exemplo de tela ele selecionou o tipo aluno. Também deverá selecionar qual tipo de pontuação em "Tipo de Pontuação". No exemplo o tipo selecionado foi "Principal".

7.2.3 PERFIL

A tela de perfil de usuário apresenta diferentes momentos. Sendo assim, a Figura 12 representa a área que armazena os dados pessoais do usuário. Já as Figuras 13, 14 e 15 também demonstram a mesma tela de perfil, porém em momentos distintos: após o usuário ter clicado em "DISCIPLINAS", "SUAS QUESTÕES" ou após ter clicado em "MENSAGENS", respectivamente.

7.2.3.1 TELA DE PERFIL

A Figura 12 apresenta a tela de perfil do usuário. Nesta área ele encontra suas principais informações pessoais relativas à: Dados cadastrais, Pontuação, Posição nos rankings, Disciplinas bloqueadas e liberadas, questões postadas, questões respondidas e suas mensagens.

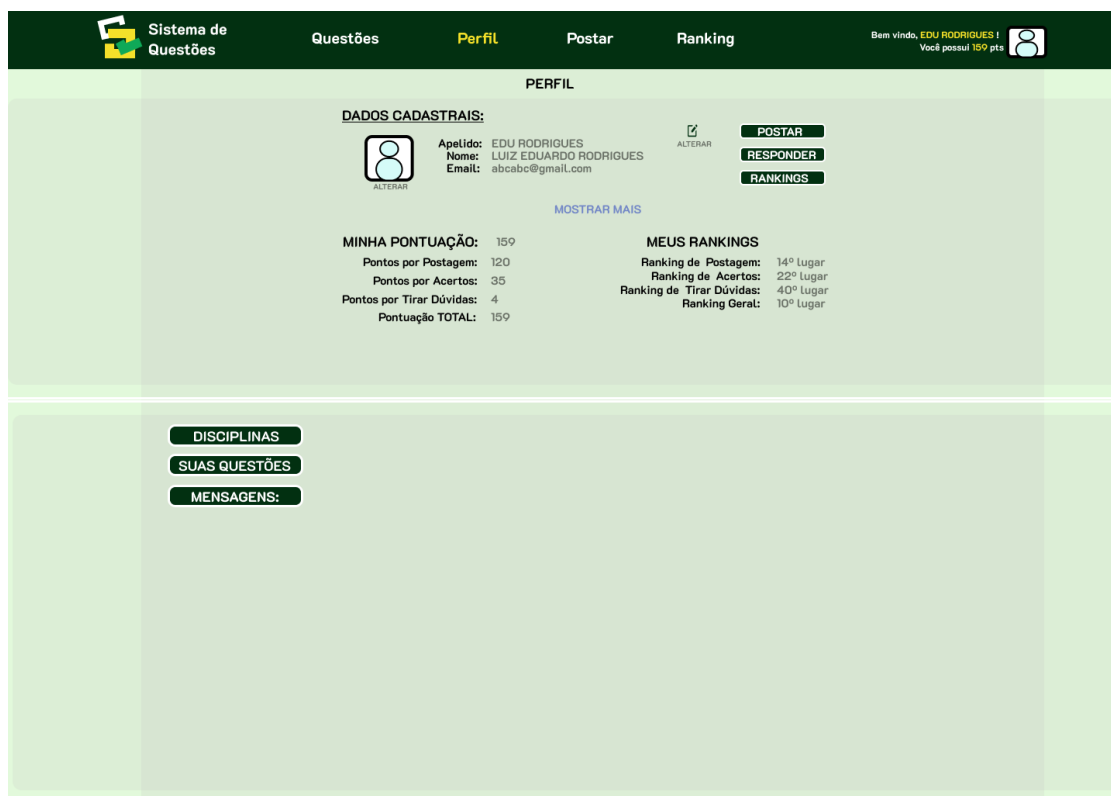


Figura 12 - Tela de Perfil

7.2.3.2 TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS DISCIPLINAS

A Figura 13 também faz parte da tela de perfil do usuário. Nessa tela, após o usuário ter clicado em “DISCIPLINAS”, o mesmo conseguirá visualizar suas disciplinas liberadas e bloqueadas. Ele poderá postar em qualquer disciplina, entretanto, só poderá responder questões das disciplinas liberadas.

A Figura 13 representa a tela onde poderá ver sua quantidade de créditos para desbloqueio de disciplinas e caso disponha de uma unidade destes créditos poderá desbloquear uma disciplina. Se o usuário passar o cursor em cima do texto

“Créditos para Desbloqueio” surgirá uma mensagem de alerta. Essa mensagem o informará que para ganhar um crédito basta postar uma questão em uma disciplina que não possua questões postadas por ele.

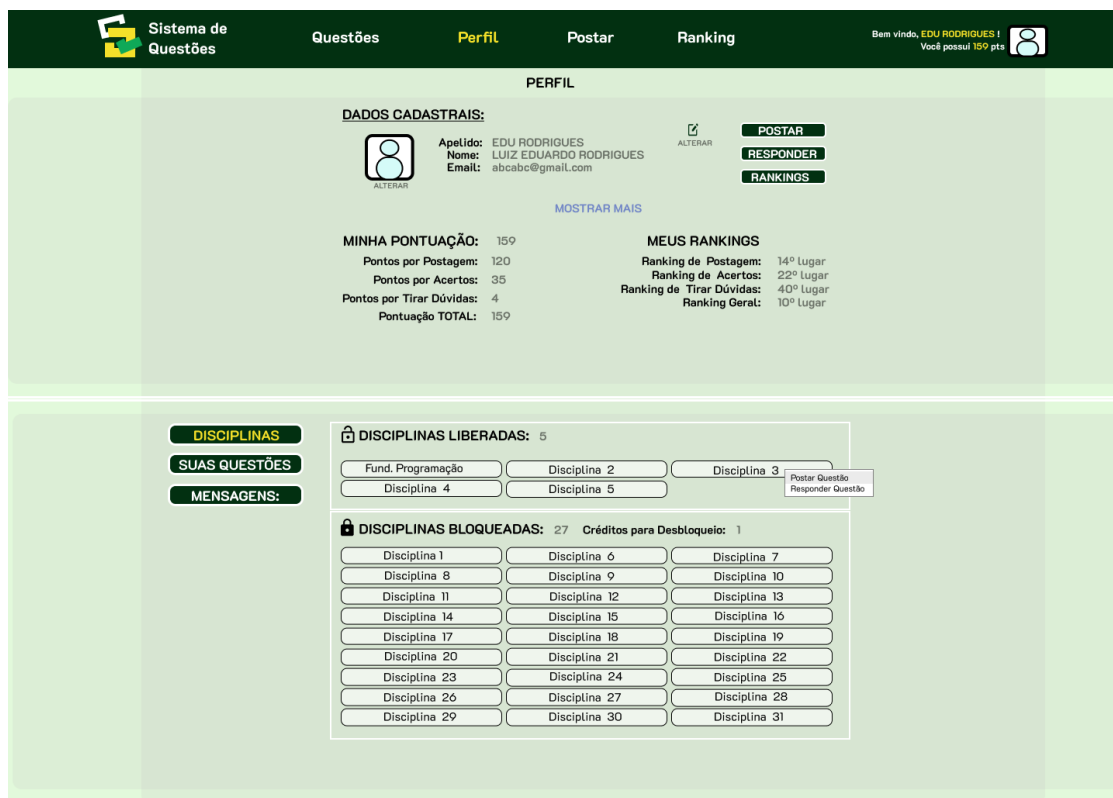


Figura 13 - Tela de Perfil, Mostrando as Disciplinas

Ao clicar em uma disciplina liberada aparecerá uma janela com as opções “Postar Questão” e “Responder Questão” então bastará o usuário selecionar uma destas opções para efetuar a atividade especificada. Ao clicar em uma disciplina bloqueada aparecerá uma janela com as opções “Postar Questão” e “Desbloquear” (caso possua créditos). Então, bastará o usuário selecionar uma destas opções para efetuar a atividade especificada.

7.2.3.3 TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS QUESTÕES

A Figura 14 apresenta a opção “SUAS QUESTÕES” selecionada pelo o usuário, que conseguirá visualizar suas questões postadas e respondidas. Ao clicar em uma questão postada surgirá uma janela com as opções “Alterar”, “Ocultar”,

“Excluir” e “Responder” para o usuário alterar, ocultar, excluir ou responder a questão. Ao clicar em uma questão respondida surgirá uma janela com a opção “Responder” para o usuário responder a questão novamente, mas sem ganhar pontos.

The screenshot shows the 'PERFIL' (Profile) page of the 'Sistema de Questões'. The top navigation bar includes 'Questões', 'Perfil' (active), 'Postar', and 'Ranking'. The user is logged in as 'EDU RODRIGUES' with 159 points.

DADOS CADASTRAIS:

- Apelido: EDU RODRIGUES
- Nome: LUIZ EDUARDO RODRIGUES
- Email: abcabc@gmail.com

Buttons: ALTERAR, POSTAR, RESPONDER, RANKINGS.

MINHA PONTUAÇÃO:

- Pontos por Postagem: 120
- Pontos por Acertos: 35
- Pontos por Tirar Dúvidas: 4
- Pontuação TOTAL: 159

MEUS RANKINGS:

- Ranking de Postagem: 14º Lugar
- Ranking de Acertos: 22º Lugar
- Ranking de Tirar Dúvidas: 40º Lugar
- Ranking Geral: 10º Lugar

QUESTÕES POSTADAS: 4

| ID | DISCIPLINA | DATA | AULA | PROVA ANTIGA | ATIVA |
|------|----------------------------|------------|--------|--------------|--------|
| 1025 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | AULA 2 | N | ativa |
| 1026 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | AULA 2 | N | ativa |
| 1027 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | AULA 2 | S | ativa |
| 1028 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | AULA 3 | S | oculta |

Buttons: Alterar, Ocultar, Excluir, Responder.

QUESTÕES RESPONDIDAS: 8

| ID | DISCIPLINA | DATA | AUTOR | ACERTOU |
|------|----------------------------|------------|---------------|---------|
| 1025 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | Edu Rodrigues | ✓ |
| 1026 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | Edu Rodrigues | X |
| 1027 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | Edu Rodrigues | X |
| 1028 | Fundamentos de Programação | 02/10/2021 | Edu Rodrigues | ✓ |
| 881 | Disciplina 2 | 03/10/2021 | Fulano | ✓ |
| 50 | Disciplina 2 | 03/10/2021 | Sicrano | ✓ |
| 101 | Disciplina 2 | 03/10/2021 | Beltrano | ✓ |
| 109 | Disciplina 3 | 29/10/2021 | Fulano2 | ✓ |

Figura 14 - Tela de Perfil, Mostrando as Questões


7.2.3.4 TELA DE PERFIL MOSTRANDO AS MENSAGENS

A Figura 15 retrata o campo “MENSAGENS:” selecionado pelo o usuário. Após escolher esta área o usuário poderá visualizar suas mensagens recebidas e enviadas e também responder, bastando apenas clicar na mensagem desejada e selecionar “Visualizar” ou “Responder”.

Sistema de Questões | **Questões** | **Perfil** | **Postar** | **Ranking** | Bem vindo, **EDU RODRIGUES** !
Você possui 159 pts

PERFIL

DADOS CADASTRAIS:


 Alterar
 Apelido: EDU RODRIGUES
 Nome: LUIZ EDUARDO RODRIGUES
 Email: abcabc@gmail.com

Alterar
 Postar
 Responder
 Rankings

[MOSTRAR MAIS](#)

MINHA PONTUAÇÃO: 159

Pontos por Postagem: 120
 Pontos por Acertos: 35
 Pontos por Tirar Dúvidas: 4
 Pontuação TOTAL: 159

MEUS RANKINGS

Ranking de Postagem: 14º Lugar
 Ranking de Acertos: 22º Lugar
 Ranking de Tirar Dúvidas: 40º Lugar
 Ranking Geral: 10º Lugar

DISCIPLINAS
SUAS QUESTÕES
MENSAGENS:

MINHAS MENSAGENS: 4

| ID | DESTINATARIO | DATA: | REMETENTE | STATUS |
|-----|---------------|------------|---------------|----------|
| 001 | EDU RODRIGUES | 02/10/2021 | FULANO | ENVIADA |
| 002 | FULANO | 02/10/2021 | EDU RODRIGUES | RECEBIDA |
| 003 | EDU RODRIGUES | 02/10/2021 | FULANO | ENVIADA |
| 004 | FULANO | 02/10/2021 | EDU RODRIGUES | RECEBIDA |

Visualizar / Responder

Figura 15 - Tela de Perfil, Mostrando as Mensagens

7.2.3.5 LOGIN

A Figura 16 apresenta a tela de login, que será a primeira tela que o usuário terá contato a fim de acessar o sistema. Caso ele já tenha efetuado o cadastro, o mesmo poderá preencher os campos 'LOGIN' e 'SENHA', para entrar no sistema. Caso contrário, terá que efetuar o Cadastro clicando em 'CADASTRE-SE'.

O usuário entra no sistema com email e senha. Se ele esquecer a senha basta clicar em 'recuperar senha' que será encaminhado a uma tela de recuperação de senha. Para efetuar qualquer atividade no sistema como responder ou postar questão o usuário deverá estar logado no mesmo, caso contrário não conseguirá acessar o sistema.



The image shows a web application interface for 'Sistema de Questões'. At the top, there is a dark green navigation bar with a logo on the left and links for 'Questões', 'Perfil', 'Postar', and 'Ranking' in the center. On the right side of the bar are two buttons: 'ENTRAR' (highlighted in yellow) and 'CADASTRE-SE'. The main content area has a light green background. In the center, there is a white rounded rectangle containing the login form. The form includes labels 'LOGIN:' and 'SENHA:' followed by input fields. Below the password field is a blue link that says 'recuperar senha'. At the bottom of the form are two buttons: a green 'ENTRAR' button and a blue 'CADASTRE-SE' button.

Figura 16 - Tela de *Login*

7.2.4 CADASTRO

Para o usuário usufruir do sistema e realizar atividades, como responder questões, postar questões e inserir dúvidas, o mesmo deverá estar registrado no banco de dados do sistema. A Figura 17 apresenta a tela de cadastro onde o usuário efetuará esse registro no banco de dados. Vale ressaltar que o indivíduo só poderá efetuar *login* no sistema após ter concluído seu cadastro com sucesso.

Após ter clicado em “CADASTRE-SE”, o indivíduo inserirá seus dados pessoais e clicará no botão ‘CADASTRAR’. Os campos com o símbolo de “*” são de preenchimento obrigatório. O sistema mostrará uma mensagem de aviso se o cadastrando não preencher um campo obrigatório e clicar em “CADASTRAR”. Nesta tela o usuário poderá se cadastrar como professor ou como aluno. O usuário só poderá ser cadastrado como administrador por um administrador do sistema. Nesta área o usuário também terá a opção de selecionar um avatar ou uma foto para se identificar no sistema.

Figura 17 – Tela de Cadastro

7.2.5 POSTAGEM

A Figura 18 representa a tela de postagem de questão. Essa tela é de suma importância, pois reflete a essência colaborativa do sistema e é através dela que o sistema será abastecido com novas questões. Nessa tela o usuário deverá preencher os campos como: dados do enunciado da questão, fonte da questão, alternativas, gabarito ("Na linha 3", no exemplo), e gabarito comentado. O usuário também deverá selecionar as categorias da questão. No exemplo de tela mostrada na Figura 18 o usuário escolheu: 'Computação', na categoria 'Curso'; 'Fund. Progr', na categoria 'disciplina'; 'Aula 2' e 'Sintaxe' nas categorias 'Aula' e 'Assunto', respectivamente.

Sistema de Questões Questões Perfil **Postar** Ranking

Bem vindo, EDU RODRIGUES !
Você possui 159 pts

POSTAGEM DE QUESTÃO

CATEGORIAS

* Computação * Fund. Progr. Aula 2 * Fund. Progr. ADI **POSTAR**

*** ENUNCIADO:**

USANDO A LINGUAGEM PYTHON 3, ONDE ESTÁ O ERRO DE SINTAXE:

```
1 - a = int(input())
2 - b = a + 1
3 - c = @abc123
```

*** FONTE:**

AUTORIA PRÓPRIA

*** ALTERNATIVAS:**

NA LINHA 2

NA LINHA 1

NÃO HOUVE ERRO DE SINTAXE

*** GABARITO COMENTADO:**

Na linha 3 tentava-se referenciar a string com o texto @abc123. Então esta string deveria estar entre aspas simples ' ' ou duplas " ".

O correto seria, então:

```
3 - c = "@abc123"
OU
3 - c = '@abc123'
```

* Preenchimento obrigatório

Figura 18 - Tela de Postagem

As categorias Curso e Disciplina são de seleção obrigatória. Após o usuário clicar em 'Postar', com todos os campos obrigatórios preenchidos, a questão será inserida no banco de dados com os dados lançados pelo usuário. E também com os outros dados que serão inseridos automaticamente pelo sistema, como ID (número da questão) e o status de ativa, por exemplos. O usuário também receberá pontos, automaticamente, toda vez que postar uma nova questão. Ao ser postada com sucesso, a questão já poderá ser consultada e respondida pelos usuários do sistema.

8 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou evidências de que o método da prática de resolução de exercícios é fundamental no processo de aprendizagem. Através de levantamento realizado no curso deste trabalho, foi constatado que metade das disciplinas do curso de TSC do CEDERJ não disponibiliza conteúdo referente a exercícios complementares às aulas. A partir de levantamento online, foi visto que os sistemas especializados em questões não oferecem quantidades suficientes de questões para TSC do CEDERJ. O trabalho utilizou-se de técnicas de Engenharia de Software, bem como técnicas de *crowdsourcing* para apresentar um sistema com potencial de atender a demanda por exercícios dos alunos de TSC.

Como resultado, apresentou-se a arquitetura de um sistema, com a especificação, modelagem e prototipação de telas. Constatou-se, através das telas descritas pelas Figuras 8, 9, 10, 14 e 18, que o sistema apresentado é capaz de oferecer exercícios aos alunos de TSC do CEDERJ. As mesmas figuras mostram que esses exercícios serão disponibilizados no formato de questões objetivas, organizadas por curso, disciplina, aula, assunto e provas. As questões possuem gabarito comentado e espaço para que os usuários tirem dúvidas sobre as mesmas, como pode ser observado no detalhamento das telas apresentadas na Figura 9 e na Figura 18.

A característica colaborativa desse sistema consiste nas postagens das questões, nas respostas coletivas às dúvidas e nas denúncias de questões irregulares, demonstradas nas Tabelas 6, 7 e 8 e nas Figuras 5, 6, 7 e 18. Além disso, o sistema utiliza pontuação por atividades e ranqueamento de usuários (Figuras 11 e 12) como estratégias para fomentar a participação dos mesmos.

O sistema poderá contribuir para o curso de TSC do CEDERJ como uma ferramenta complementar, que minimizará suas demandas por exercícios. Conclui-se que a contribuição do sistema para os alunos seja relevante, pois pode ser mais um recurso para potencializar seu aprendizado, e conseqüentemente incrementar seus resultados acadêmicos.

Uma limitação do sistema, é que o mesmo não está projetado para ser integrado a outras plataformas, como por exemplo, redes sociais, que contribuiriam

como marketing para a divulgação do mesmo. Um possível trabalho futuro, pode ser a inclusão desse recurso, porém sua ausência não inviabiliza o sistema, pois o marketing pode ser realizado de forma externa. Outro trabalho futuro poderá ser a implementação do sistema, através do acréscimo de toda codificação. Além disso, o sistema foi projetado para ser um site. Sendo assim, uma terceira possibilidade de trabalho futuro seria adaptá-lo para ser um aplicativo de Smartphones.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSÓRCIO CEDERJ. **Fundação CECIERJ.** Disponível em: <<https://www.cecierj.edu.br/consorcio-cederj/>>.
2. CECIERJ, F. PLATAFORMA CEDERJ - GRADUAÇÃO: Acesso ao site. **PLATAFORMA CEDERJ - GRADUAÇÃO.** Disponível em: <<https://graduacao.cederj.edu.br/ava/login/index.php>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
3. PRATICAR para arrasar! Entenda a importância de responder questões. **Estuda.com**, 2021. Disponível em: <https://estuda.com/blog/id-6233/praticar_para_arrasar__entenda_a_importancia_de_responder_questoes>. Acesso em: 22 Novembro 2021.
4. JOANICO, E. P. S. B. **A Importância do Português na Compreensão e Aprendizagem da Matemática.** Instituto Politécnico de Santarém. [S.l.]. 2017.
5. LODER, L. L.; SIMON, A. Algumas Considerações Sobre a Avaliação Escolar em Curso de Engenharia. **XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia–COBENGE: Formação Continuada e Internacionalização. Anais.**, Blumenau, SC, 3-6 Outubro 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Augusto-Simon-2/publication/321081831_ALGUMAS_CONSIDERACOES_SOBRE_A_AVALIACAO_ESCOLAR_EM_CURSOS_DE_ENGENHARIA/links/5a0c588da6fdcc39e9bf6466/ALGUMAS-CONSIDERACOES-SOBRE-A-AVALIACAO-ESCOLAR-EM-CURSOS-DE-ENGENHARIA.pdf>.
6. PADOAN, F. A. D. C. et al. Métodos e técnicas utilizados no ensino da disciplina de Contabilidade de Custos em cursos de Ciências Contábeis: um estudo exploratório em instituições públicas de ensino superior no estado do Paraná. **XIV Congresso Brasileiro de Custos**, João Pessoa - PB, 5-7 Dezembro 2007.
7. HOWE, J. The rise of crowdsourcing. **Wired magazine**, v. 14, p. 1-4, 2006. ISSN 6.
8. BIELSCHOWSKY, C. E. Consórcio Cederj: A História da Construção do Projeto.

- EaD em Foco**, v. 7, p. 8-27, 30 Agosto 2017. ISSN 2. <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/652/244>.
9. SILVA, C. R. D. **Os Benefícios da Internet na Formação à Distância**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Sobradinho - RS. 2011.
 10. TECNOLOGIA em Sistemas da Computação. **Fundação Cecierj**, 2018. Disponível em: <<https://www.cecierj.edu.br/consorcio-cederj/cursos/tecnologia-em-sistemas-de-computacao/>>. Acesso em: 6 Setembro 2021.
 11. RENNÓ, R. Estudo Ativo x Estudo Passivo – aprenda de verdade. **RodrigoRenno.com**, 2018. Disponível em: <<https://rodrigorenno.com/artigos/estudo-passivo-x-estudo-ativo-as-9-dicas-para-voce-aprender-de-verdade/>>. Acesso em: 6 Setembro 2021.
 12. PIAZZI, P. **Aprendendo Inteligência**. 3ª edição. ed. São Paulo: Aleph, v. 1, 2014. 60-61 p.
 13. ADÃO, A. D. N. DE TRABALHO-PSICOPEDAGOGIA, SEEDPR Grupo. A ligação entre memória, emoção e aprendizagem. **XI Congresso Nacional de Educação-Educare [Internet]**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.
 14. MALHEIROS, B.; MALHEIROS, G. Descomplicando a Aprendizagem. **RECTO - Aprendizagem descomplicada**. Disponível em: <<https://recto.com.br/download/recto-descomplicando-a-aprendizagem.pdf>>. Acesso em: 6 Setembro 2021.
 15. JÚNIOR, I. J. D. N.; ROCHA, H. M. D. Metodologias de ensino em Contabilidade: uma análise sob a ótica dos estilos de aprendizagem. **XXXIV Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração**, Rio de Janeiro, RJ, 25-29 Setembro 2010. 1-16.
 16. QUESTÕES de Concursos - Provas, Aulas e Questões | Qconcursos.com. **Qconcursos**. Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/>>. Acesso em: 4 Setembro 2021.
 17. MIL cabeças pensam melhor que uma: saiba tudo sobre crowdsourcing. **Endeavor Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/crowdsourcing/>>. Acesso em: 6 Setembro 2021.

18. CROWDSOURCING E CROWDFUNDING: O QUE SÃO E COMO FUNCIONAM? **SEBRAE**. Disponível em: <<https://www.sebraeatende.com.br/artigo/crowdsourcing-e-crowdfunding-o-que-sao-e-como-funcionam>>. Acesso em: 6 Setembro 2021.
19. DE MELO, C. B. B. et al. Crowdsourcing como uma ferramenta à inovação estratégica empresarial: uma revisão de literatura. **Revista de Empreendedorismo, inovação e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 13-24, 2015.
20. MALONE, T. W.; LAUBACHER, R.; DELLAROCAS, C. The collective intelligence genome. **MIT Sloan management review**, v. 51, n. 3, p. 21, 2010.
21. NEVES, C. E. B.; RAIZER, L.; FACHINETTO, R. F. Acesso, expansão e equidade na educação superior: novos desafios para a política educacional brasileira. **Dossiê Desafios da Educação Superior**, Porto Alegre, p. 124-157, Junho 2007.
22. HOME | Passei Direto. **Passei Direto**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/>>. Acesso em: 03 Setembro 2021.
23. ESTUDA.COM A SUA PLATAFORMA EDUCACIONAL DE AVALIAÇÃO E DESEMPENHO. **Estuda.com**. Disponível em: <<https://estuda.com/>>. Acesso em: 5 Setembro 2021.
24. HALL dos Aprovados. **Qconcursos**. Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/blog/hall-de-aprovados/>>. Acesso em: 29 novembro 2021.
25. DUOLINGO - A Melhor Maneiro do Mundo de Aprender Inglês. **Duolingo**. Disponível em: <<https://pt.duolingo.com/>>. Acesso em: 5 Setembro 2021.
26. DUOLINGO. **Wikipedia, a enciclopédia livre**, 2021. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Duolingo>>. Acesso em: 21 Novembro 2021.
27. **Detran.RJ**. Disponível em: <<http://simulado.detran.rj.gov.br/>>. Acesso em: 5 Setembro 2021.
28. BRASIL. LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. **Código de Trânsito**, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm>. Acesso em: 6 Setembro 2021.

29. SALA de estudos. **Sala de estudos**. Disponível em: <<https://saladeestudos.online/course/comp/ead05020>>. Acesso em: 11 nov. 2021.
30. TELEGRAM Web. **telegram**. Disponível em: <<https://web.telegram.org/k/>>. Acesso em: 5 Novembro 2021.
31. GUDWIN, R. R. A Fase de Análise no Processo Unificado. Disponível em: <<https://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/ftp/ea976/Analise.pdf>>. Acesso em: 28 Novembro 2021.
32. QUITERIO, A. P. Análise de Requisitos. **InfoEscola**, 2021. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/engenharia-de-software/analise-de-requisitos/>>. Acesso em: 28 Novembro 2021.
33. DALLAVALLE, S. I.; CAZARINI, E. W. Regras de Negócio, um fator chave de sucesso no processo de desenvolvimento de sistemas de informação. **Anais do XX ENEGEP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo, São Paulo - SP, 2000**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2000_e0237.pdf>. Acesso em: 28 Novembro 2021.
34. GROUP, T. B. R. THE BUSINESS RULES GROUP. Defining Business Rules ~ What Are They Really. **Defining Business Rules ~ What Are They Really**. Disponível em: <https://www.businessrulesgroup.org/first_paper/BRG-whatisBR_3ed.pdf>. Acesso em: 18 Novembro 2021.
35. XEXÉO, G. **Modelagem de Sistemas de Informação. Da análise de requisitos ao modelo de interface**. [S.l.]: Creative Commons, Jan, 2007. Disponível em: <http://www.maxpezzin.com.br/aulas/7_ADM_Administracao_de_SI/ASI_eBOOK_Modelagem-de-Sistemas-de-Informacao_XEXEO.pdf>. Acesso em: 18 Novembro 2021.
36. PEREIRA, L. A. D. M. **Análise e modelagem de sistemas com a UML: com dicas e exercícios resolvidos**. 1ª Edição. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2011. ISBN ISBN 978-85-911695-0-4.
37. GUEDES, G. T. **UML 2-Uma abordagem prática**. 3ª Edição. ed. [S.l.]: Novatec

Editora, 2018. P. 60-64. p.

38. FIGMA: the collaborative interface design tool. **Figma**. Disponível em: <<https://www.figma.com/>>. Acesso em: 28 Novembro 2021.

APÊNDICE A – Tabela de consolidação das capturas

| OFERTA PROVA ANTIGA | DISCIPLINA | AULAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | | | |
| Não | Introdução à Informática | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Não | Construção de Página Web | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Não | Inglês Instrumental | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SIM | Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos | 12 | 6 | 12 | 10 | 12 | 12 | 11 | 10 | 16 | 15 | 13 | 11 | 12 | 11 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Fundamentos de Algoritmos para Computação | 16, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Álgebra Linear | mais de 350, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Fundamentos da Programação | 0 | 12 | 22 | 19 | 22 | 22 | 21 | 22 | 17 | 15 | 17 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Organização de Computadores | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Estrutura de Dados | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Não | Matemática para Computação | 5 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Física para Computação | 2, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIM | Programação com Interfaces Gráficas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Modelagem de Informação | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Não | Probabilidade e Estatística | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 19 – Quantidade de exercícios por aula (continua)

| OFERTA PROVA ANTIGA | DISCIPLINA | AULAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | |
| Não | Introdução à Informática | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Construção de Página Web | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não | Inglês Instrumental | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIM | Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos | 12 | 6 | 12 | 10 | 12 | 12 | 11 | 10 | 16 | 15 | 13 | 11 | 12 | 11 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Fundamentos de Algoritmos para Computação | 16, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Álgebra Linear | mais de 350, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Fundamentos da Programação | 0 | 12 | 22 | 19 | 22 | 22 | 21 | 22 | 17 | 15 | 17 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Organização de Computadores | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Estrutura de Dados | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Não | Matemática para Computação | 5 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Física para Computação | 2, não organizados por aulas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIM | Programação com Interfaces Gráficas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Não | Modelagem de Informação | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Não | Probabilidade e Estatística | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 20 – Quantidade de exercícios por aula (conclusão)

APÊNDICE B – Capturas de tela fornecidas pelos alunos

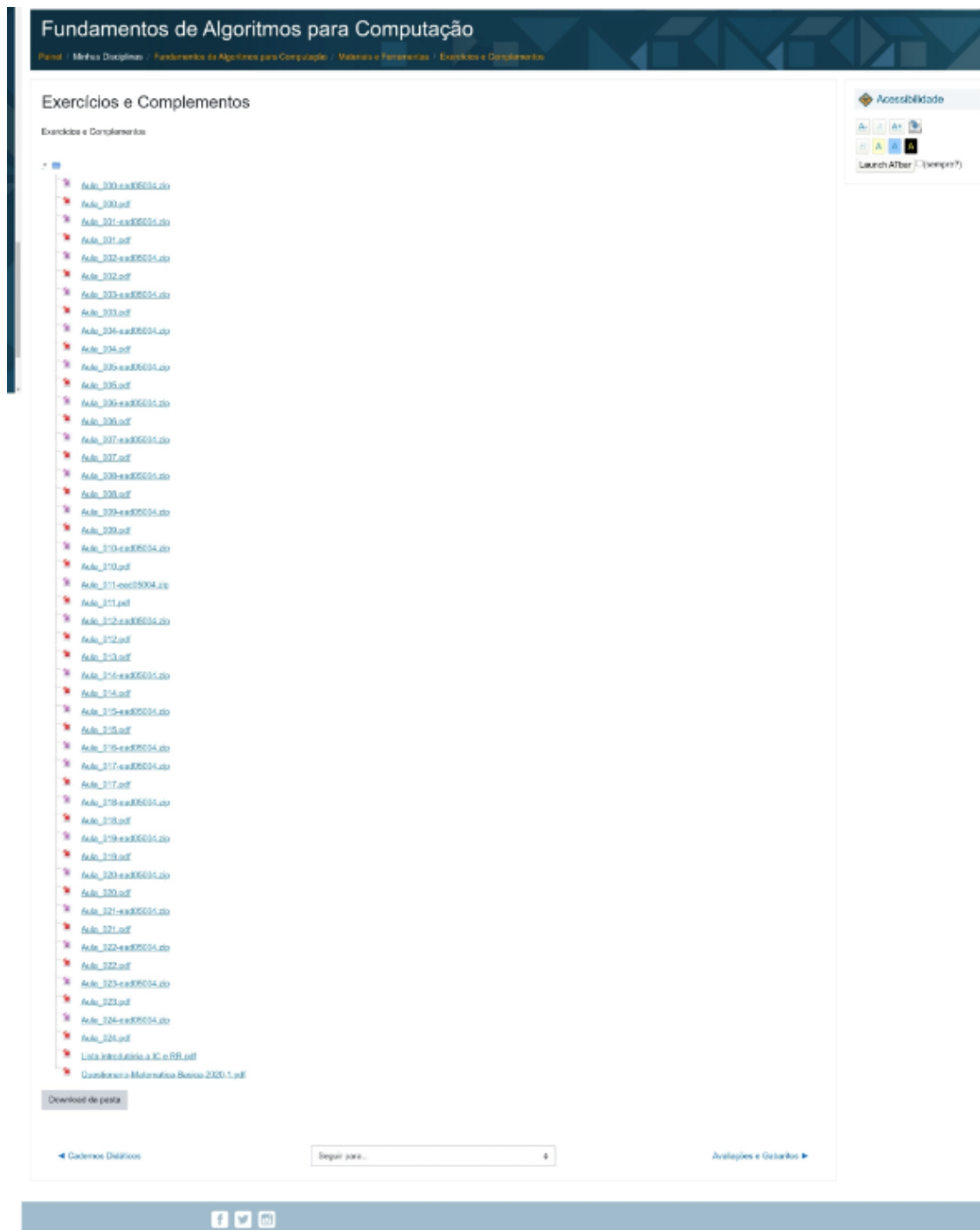


Figura 21 – Fundamentos de Algoritmos para Computação



Figura 22 – Estrutura de Dados

Introdução à Informática (Sist.Comp.)

[Painel](#) / [Minhas Disciplinas](#) / [Introdução à Informática \(Sist.Comp.\)](#) / [Materias e ferramentas](#) / [Exercícios e Complementos](#)

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

[Link para material extra e avaliações anteriores de Introdução à Informática \(Computação\)](#)

Aula_01.pdf

Aula_02.pdf

Aula_03.pdf

Aula_04.pdf

Aula_05.pdf

Aula_06.pdf

Aula_07.pdf

Aula_08.pdf

Aula_09.pdf

Aula_10.pdf

Aula_11.pdf

Aula_12.pdf

Aula_13.pdf

Download da pasta

Figura 23 – Introdução à Informática

Arquitetura e Projeto de Sistemas

Painel / Minhas Disciplinas / Arquitetura e Projeto de Sistemas / Materiais e Ferramentas / Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

Aula 001.zip

Aula 002.zip

Aula 003.zip

Aula 004.zip

Aula 005.zip

Aula 006.zip

Aula 007.zip

Aula 008.zip

Aula 009.zip

Aula 010.zip

Aula 011.zip

Aula 012.zip

Aula 013.zip

Aula 014.zip

Aula 015.zip

Aula 016.zip

Aula 017.zip

Aula 018.zip

Aula 019.zip

Aula 020.zip

Aula 021.zip

Download da pasta

Acessibilidade

A- A A+

Launch ATBar ☐ (sempre?)

Figura 24 – Arquitetura e Projeto de Sistemas

Computação Gráfica

[Painel](#) / [Minhas Disciplinas](#) / [Computação Gráfica](#) / [Materiais e Ferramentas](#) / [Exercícios e Complementos](#)

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

Aula_001.zip

Aula_002.zip

Aula_003.zip

Aula_004.zip

Aula_005.zip

Aula_006.zip

Aula_007.zip

Aula_008.zip

Aula_009.zip

Aula_010.zip

Aula_011.zip

Aula_012.zip

Aula_013.zip

Aula_014.zip

Aula_015.zip

Aula_016.zip

Aula_017.zip

Aula_018.zip

Aula_019.zip

Download da pasta

◀ Cadernos Didáticos

Seguir para...

Avaliações e Gabaritos ▶

Acessibilidade

Launch ATbar ☐ (sempre?)

Figura 25 – Computação Gráfica

Modelagem de Informação

[Página](#) /
 [Minhas Disciplinas](#) /
 [Modelagem de Informação](#) /
 [Materiais e Ferramentas](#) /
 [Exercícios e Complementos](#)

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

- Aula_001-mad09011_20
- Aula_002-mad09011_20
- Aula_003-mad09011_20
- Aula_004-mad09011_20
- Aula_005-mad09011_20
- Aula_006-mad09011_20
- Aula_007-mad09011_20
- Aula_008-mad09011_20
- Aula_009-mad09011_20
- Aula_010-mad09011_20
- Aula_011-mad09011_20
- Aula_012-mad09011_20
- Aula_013-mad09011_20
- Aula_014-mad09011_20
- Aula_015-mad09011_20
- Aula_016-mad09011_20
- Aula_017-mad09011_20
- Aula_018-mad09011_20
- Aula_019-mad09011_20
- Aula_020-mad09011_20
- Aula_021-mad09011_20
- Aula_022-mad09011_20
- Aula_023-mad09011_20
- [Uma Universidade do Povo.pdf](#)

Download de pasta

[Cadenas Didáticas](#)

[Avaliações e Gabaritos](#)

Acessibilidade

Launch ATBar ☐ (sempre?)

Figura 26 – Modelagem da Informação

Física para Computação

[Página](#) / [Minhas Disciplinas](#) / [Física para Computação](#) / [Materiais e Ferramentas](#) / [Exercícios e Complementos](#)

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

Extras

- ERFATA DOS SLIDES Atualizada.pdf
- extras.pdf
- Gabareto_Extras.pdf
- Videoos_EletoFotofotomica.pdf
- Aula_001-ead20213.ppt
- Aula_001.pdf
- Aula_002-ead20213.ppt
- Aula_002.pdf
- Aula_003-ead20213.ppt
- Aula_003.pdf
- Aula_004-ead20213.ppt
- Aula_004.pdf
- Aula_005-ead20213.ppt
- Aula_005.pdf
- Aula_006-ead20213.ppt
- Aula_007-ead20213.ppt
- Aula_007.pdf
- Aula_008-ead20213.ppt
- Aula_008.pdf
- Aula_009-ead20213.ppt
- Aula_009.pdf
- Aula_010-ead20213.ppt
- Aula_010.pdf
- Aula_011-ead20213.ppt
- Aula_011.pdf
- Aula_012-ead20213.ppt
- Aula_012.pdf
- Aula_013-ead20213.ppt
- Aula_013.pdf
- Aula_014-ead20213.ppt
- Aula_015-ead20213.ppt
- Aula_016-ead20213.ppt
- Aula_017-ead20213.ppt
- Aula_018-ead20213.ppt
- Aula_019.pdf
- Aula_020-ead20213.ppt
- Aula_021-ead20213.ppt
- Aula_022-ead20213.ppt
- Aula_023-ead20213.ppt
- Aula_024-ead20213.ppt
- Aula_025.pdf
- Aula_026-ead20213.ppt
- Aula_026.pdf

Download da pasta

← Cadernos Didáticos Seguir para... Avaliações e Gabaretos →

Figura 27 – Física para Computação

CECIERJ

Acessibilidade Sobre Ajuda

Organização de Computadores

Participantes

Notas

Apresentação

APX3

APX2

APX1

AD 1

AD 2

Aula 1

Aula 2

Aula 3

Aula 4

Aula 5

Organização de Computadores

Painel / Minhas Disciplinas / Organização de Computadores / Materiais e Ferramentas da disciplina / Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

Exercícios e Complementos

- Aula_001-ead05010.zip
- Aula_002-ead05010.zip
- Aula_003-ead05010.zip
- Aula_004-ead05010.zip
- Aula_005-ead05010.zip
- Aula_006-ead05010.zip
- Aula_007-ead05010.zip
- Aula_008-ead05010.zip
- Aula_009-ead05010.zip
- Aula_010-ead05010.zip

Download da pasta

Avanços e Gabaritos

Seguir para...

f t i

Figura 28 – Organização de Computadores

The screenshot displays the 'Matemática para Computação' course interface. On the left is a sidebar menu with options: Matemática para Computação, Participantes, Notas, Apresentação, APX3, APX2, AD 2, APX1, AD 1, Aula 1, and Aula 2. The main content area is titled 'Exercícios e Complementos' and includes a breadcrumb trail: Painel / Minhas Disciplinas / Matemática para Computação / Materiais e Ferramentas / Exercícios e Complementos. Below the title, there's a section for 'Exercícios e Complementos' with three expandable categories: 'Complementos' (containing 'adaptada-rev-AD1-21-1.pdf', 'rev-AD1-21-1.pdf', and 'Tabela de derivadas, integrais e identidades trigonométricas.pdf'), 'Listas de exercícios' (containing 'Exercícios para a semana 01.pdf' through 'Exercícios para a semana 14.pdf'), and 'Slides' (containing 'Slides da Aula 01.pdf' through 'Slides da Aula 09.pdf'). A 'Download da pasta' button is located below the lists. On the right, an 'Acessibilidade' panel offers font size adjustments (A-, A+, A+), a 'Launch ATBar' button, and a checkbox for '(sempre?)'. At the bottom of the main area, there are links for 'Cadernos Didáticos', a 'Seguir para...' dropdown, and 'Avaliações e Gabaritos'. The footer features social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube.

Figura 29 – Matemática para Computação

The screenshot displays the 'Fundamentos de Programação' course interface. On the left, a sidebar contains navigation links: 'Fundamentos de Programação', 'Participantes', 'Notas', 'Apresentação', 'Avaliação - Última necessidade?', 'Materiais e Ferramentas', and a list of modules (AD 1-1, AD 1-2, APX1, AD 2-1, AD 2-2, APX2, APX3). The main content area is titled 'Exercícios e Complementos' and lists various resources under 'Cadernos de Exercícios' and 'Material dos Tutoriais'. The 'Cadernos de Exercícios' section includes a long list of PDF files named 'Exercícios - Aula X - Lista Y.pdf'. The 'Material dos Tutoriais' section lists 'Aula 1' through 'Aula 4' with associated files like '1001.py', '1005.py', 'ct.py', 'teste_de_banco.pdf', 'tutorial.py', and 'lts.py'. A 'Download de pasta' button is visible below the tutorial materials. At the bottom, there is a 'Programa' section with a 'Seguir pasta...' input field and a 'Avaliação e Gabaritos' link. The footer features social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube.

Figura 30 – Fundamentos de Programação