



INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Campus Recife
Departamento Acadêmico de Sistema, Processos e Controles Eletro-Eletrônico
Coordenação de Sistemas de Informação

EDUARDO FABRÍCIO SANTANA DO AMARAL

AVALON - SISTEMA DE AVALIAÇÃO ONLINE

RECIFE

2019

EDUARDO FABRICIO SANTANA DO AMARAL

AVALON - SISTEMA DE AVALIAÇÃO ONLINE

Este trabalho foi apresentado ao Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: M. e. Marcos André da Silva Costa.

RECIFE

2019

Ficha elaborada pela bibliotecária Emmely Cristiny Lopes Silva CRB4/1876

A485a
2019

Amaral, Eduardo Fabrício Santana do.
Avalon – Sistema de Avaliação Online / Eduardo Fabrício Santana do Amaral. ---
Recife: O autor, 2019.
89f. il. Color.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) –
Instituto Federal de Pernambuco, Departamento Acadêmico de Controle de Sistemas
Eletrônicos - DASE, 2019.

Inclui Referências e apêndices

Orientador: Professor M.e. Marcos André da Silva Costa

1. Sistema de avaliação. 2. Sistema Online. 3. AVA. I. Costa, Marcos André da Silva
(orientador). II. Instituto Federal de Pernambuco. III. Título.

CDD 003 (21ed.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno **Eduardo Fabricio Santana do Amaral** à coordenação de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Pernambuco, sob o título de “**AVALON – Sistema de Avaliação Online**”, orientado pelo Prof. **Marcos André da Silva Costa** e aprovado pela banca examinadora formada pelos professores:

Recife, 14 de fevereiro de 2019.

Prof. Me. ~~Marcos André da Silva Costa~~
CTADS/DASE/IFPE

Prof. Esp. Esneilton Oliveira do Nascimento
Campus Abreu e Lima/IFPE

Prof. Dr. Paulo ~~Maurício Gonçalves Júnior~~
CTADS/DASE/IFPE

Eduardo Santana Fabricio do Amaral

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos principais são direcionados a minha mãe que todos os dias esteve comigo nessa longa caminhada, a minha esposa por todo apoio e compreensão, a minha família e ao meu orientador Professor Marcos André por todo o apoio e dedicação no andamento deste trabalho e a todos os professores com quem tive o prazer de aprender.

“Intelligence is the ability to adapt to change.”

(Stephen Hawking)

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido para auxiliar os professores do IFPE a elaborar, imprimir e aplicar provas e simulados através de um banco de questões compartilhadas entre eles e, apoiar o aprendizado dos estudantes através da disponibilização de simulados criados pelos professores. Diferente do sistema manual e segmentado, o AVALON pretende ser mais acessível e dinâmico, fornecendo aplicação de avaliações online com correção automatizada e relatório dos resultados dos alunos.

Palavras-chaves: Avaliação. Prova. Simulado. Professor. Aluno.

ABSTRACT

This work was developed to help IFPE teachers to design, print and apply exams and simulation through a database of shared questions among them and to support student learning through the provision of simulation created by teachers. Unlike the manual and segmented system, AVALON aims to be more accessible and dynamic, providing on-line assessments with automated correction and report of student outcomes.

Key-words: Exam. Simulation. Teacher. Student.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Feature Cucumber	32
Figura 2 – Modelo de processo de desenvolvimento	38
Figura 3 – Modal de cadastro de componente curricular	40
Figura 4 – Tela de cadastro de questão	42
Figura 5 – Tela de edição de questão	43
Figura 6 – Modal de anulação da questão	44
Figura 7 – Tela de impressão de prova - pesquisar questões.	45
Figura 8 – Modal de detalhe de uma questão	46
Figura 9 – Tela de impressão prova	48
Figura 10 – Tela de geração de prova online	52
Figura 11 – Tela de detalhe da prova	53
Figura 12 – Modal de reagendamento da prova	53
Figura 13 – Tela de resultado da prova	54
Figura 14 – Tela de resultado da prova - visão professor	55
Figura 15 – Tela de resultado da prova - visão aluno	55
Figura 16 – Modal de exclusão da prova	56
Figura 17 – Tela de aplicação da prova	57
Figura 18 – Tela de geração de simulado	58
Figura 19 – Tela de detalhe do simulado	58
Figura 20 – Tela de visualização das notas do simulado	59
Figura 21 – Tela de aplicação do simulado	60
Figura 22 – Tela de resultado do simulado - visão professor	60
Figura 23 – Tela de cadastro da turma	61
Figura 24 – Tela de edição da turma	62
Figura 25 – Tela de detalhe da turma	62
Figura 26 – Modal de exclusão da turma	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre o Avalon e outras aplicações	36
Tabela 2 – Permissões do AVALON	39

LISTA DE ABREVIações

IFPE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

PO – Product Owner, dono do produto

SM – Scrum Master

BDD – Behavior Driven Develop, desenvolvimento orientado a comportamento

HTML – Hypertext Markup Language

CSS – Cascading Style Sheets

JS – JavaScript

JSF – JavaServer Faces

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Scrum	15
2.1.1 Time Scrum	15
2.1.2 Eventos	16
2.1.2.1 <i>Sprint</i>	16
2.1.2.2 <i>Planejamento da sprint</i>	16
2.1.2.3 <i>Reunião diária</i>	16
2.1.2.4 <i>Revisão da sprint</i>	16
2.1.2.5 <i>Retrospectiva da sprint</i>	17
2.1.3 Artefatos	17
2.1.3.1 <i>Backlog do produto</i>	17
2.1.3.2 <i>Backlog da sprint</i>	17
2.1.3.3 <i>Incremento</i>	17
2.2 Testes automatizados	18
2.2.1 Selenium	18
2.3 Behavior Driven Development - BDD	18
2.3.1 Cucumber	19
2.4 JavaServer Faces	20
2.4.1 Primefaces	20
3 ESTADO DA ARTE	22
3.1 Moodle	22
3.2 Online Exam Builder	23
3.3 Comparativo	24
4 DESENVOLVIMENTO	25
4.1 Perfis	26
4.1.1 Professor	26
4.1.2 Aluno	26
4.2 Permissões	26
4.3 Funcionalidades	27
4.3.1 Questões	27
4.3.1.1 <i>Cadastrar componente curricular</i>	27

4.3.1.2	<i>Cadastrar questão</i>	28
4.3.1.3	<i>Editar questão</i>	30
4.3.1.4	<i>Anular questão</i>	31
4.3.1.5	<i>Pesquisar questões</i>	32
4.3.1.6	<i>Detalhar questão</i>	33
4.3.2	Provas	33
4.3.2.1	<i>Imprimir prova</i>	33
4.3.2.2	<i>Gerar prova online</i>	34
4.3.2.3	<i>Detalhar prova</i>	39
4.3.2.4	<i>Reagendar prova</i>	40
4.3.2.5	<i>Visualizar notas da prova</i>	41
4.3.2.6	<i>Visualizar resultado da prova</i>	41
4.3.2.7	<i>Excluir prova</i>	42
4.3.2.8	<i>Realizar prova</i>	43
4.3.3	Simulados	43
4.3.3.1	<i>Gerar simulado online</i>	43
4.3.3.2	<i>Detalhar simulado</i>	44
4.3.3.3	<i>Visualizar notas do simulado</i>	44
4.3.3.4	<i>Realizar simulado</i>	45
4.3.3.5	<i>Visualizar resultado do simulado</i>	46
4.3.4	Turmas	47
4.3.4.1	<i>Cadastrar turma</i>	47
4.3.4.2	<i>Editar turma</i>	48
4.3.4.3	<i>Detalhar turma</i>	48
4.3.4.4	<i>Excluir turma</i>	48
4.4	Testes automatizados	49
4.5	Código	49
5	CONCLUSÃO	50
6	TRABALHOS FUTUROS	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – Features	54
	APÊNDICE B – Atas de Reunião	82
	APÊNDICE C – Guia de Implantação	88

1 INTRODUÇÃO

O AVALON é um sistema web que permite aos professores e alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE criar e aplicar provas e simulados online elaborados através de um banco compartilhado de questões cadastradas pelos professores. O sistema fornece correção automatizada das avaliações e simulados possibilitando maior rapidez ao professor nesta atividade e para os alunos oferece uma opção de estudo através da criação e realização de simulados.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma aplicação WEB que permita aos docentes do IFPE elaborar e aplicar provas e simulados com correção automática, compartilhar questões entre si e imprimir provas. E, para os discentes do instituto: realizar provas, criar e realizar simulados, além de obter o resultado destes por meio da aplicação.

E, como objetivos específicos, os seguintes pontos:

- Aplicar os conhecimentos de Java WEB obtidos durante o curso para construção de uma aplicação;
- Utilizar algumas práticas do framework Scrum no desenvolvimento de uma aplicação.
- Compreender sobre o framework Selenium para realizar testes automatizados a fim de validar as funcionalidades da aplicação construída.
- Compreender sobre o framework Cucumber a fim de desenvolver testes de comportamento na aplicação documentando seus fluxos.

Através desses objetivos, o AVALON se propõe a auxiliar os professores e alunos nos seguintes cenários:

1. Compartilhamento de questões: os professores poderão compartilhar questões do tipo discursiva, múltipla escolha e verdadeiro ou falso para utilizá-las na geração e impressão de provas e simulados
2. Impressão de provas: os professores poderão utilizar o software para elaborar e imprimir provas.
3. Realização de simulados: será possível elaborar simulados contendo questões objetivas (questões de múltipla-escolha ou de verdadeiro ou falso) que

ficarão disponíveis para os alunos realizarem, tendo a correção automatizada e a disponibilização do gabarito.

4. Aplicação de provas: os professores poderão elaborar provas que ficarão disponíveis online para os alunos durante um determinado período. Será provido a correção automática destas provas, a lista de notas dos alunos e o gabarito das mesmas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar as ferramentas, conceitos e técnicas utilizadas no desenvolvimento da aplicação.

2.1 Scrum

Desenvolvido por Ken Schwaber e Jeff Sutherland o Scrum é “um framework dentro do qual pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos, enquanto produtiva e criativamente entregam produtos com o mais alto valor possível” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

O Scrum foi fundado em cima de três valores: transparência, inspeção e adaptação. Sobre transparência, o guia define que é necessário que os aspectos significativos do processo estejam visíveis aos responsáveis pelo resultado. Em relação a inspeção, o Scrum define uma série de eventos que ajudam o time a identificar possíveis desvios no uso do framework ou das metas definidas. Por fim, a adaptação do processo e do produto deve acontecer sempre que necessário a fim de garantir o valor do entregável.

2.1.1 Time Scrum

“O time Scrum é formado por três papéis” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017), são eles:

- O dono do produto: é o responsável por priorizar e definir o que é importante para o produto e entender quais as necessidades dos stakeholders¹. O PO, como também é conhecido, deve ter autonomia e poder de decisão para com o produto, é dele a responsabilidade de aprovar qualquer mudança no backlog.
- O time de desenvolvimento: é formado pelos responsáveis por criar um incremento do produto a cada Sprint. Deve ser auto organizável tendo autonomia para tomar decisões e seus integrantes multifuncionais².
- O Scrum Master ou SM “é responsável por promover e suportar o Scrum como definido no Guia Scrum” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017), é uma espécie de líder-servo pois se propõe a auxiliar todo o time Scrum a entender o funcionamento do framework. São funções do SM, por exemplo: apoiar o trabalho do PO garantindo o entendimento do escopo do produto e remover os impedimentos

levantados pelo time de desenvolvimento a fim de garantir a melhor performance do mesmo durante a sprint.

2.1.2 Eventos

O guia Scrum define uma série de eventos que devem ser realizados durante o desenvolvimento do produto, a fim de trabalhar os três pilares do framework: transparência, inspeção e adaptação.

2.1.2.1 *Sprint*

O desenvolvimento de um produto utilizando o framework Scrum se dá através da execução de várias sprints. A sprint é o principal evento do Scrum e onde todos os outros eventos definidos pelo framework acontecem, cada sprint ou iteração, tem uma meta de negócio definida, sendo esta meta o que guiará o time Scrum durante a construção do incremento a ser revisado no final da iteração. Este evento tem duração máxima de quatro semanas.

2.1.2.2 *Planejamento da sprint*

O planejamento da sprint ocorre em todo início da iteração, tendo como objetivo planejar o que deve ser construído, como deve ser construído e qual o resultado esperado para a iteração. Essa reunião tem duração de 8 horas para Sprints de um mês e diminui proporcionalmente para Sprints menores.

2.1.2.3 *Reunião diária*

A reunião diária tem duração de até 15 minutos e envolve todo o time de desenvolvimento. O objetivo dessa reunião é verificar o progresso do desenvolvimento em direção a meta definida, identificar impedimentos que possam diminuir a performance do time e alinhar o que será feito nas próximas 24 horas.

2.1.2.4 *Revisão da sprint*

A revisão da sprint é realizada ao final da mesma e tem duração de até 4 horas. É nesse evento que o time de desenvolvimento apresenta o que foi desenvolvido para o PO e os stackholders possibilitando a inspeção do incremento

do produto, sendo o dono do produto o responsável por esclarecer quais itens estão de fato prontos e quais não estão.

2.1.2.5 Retrospectiva da sprint

A retrospectiva é o evento onde o time pode fazer um auto inspeção, nessa reunião todo o time Scrum tem a oportunidade de elencar o que deu certo e o que deve ser melhorado para a próxima iteração. Para isso, o time elabora um plano de ação a ser implementado já na sprint seguinte.

2.1.3 Artefatos

2.1.3.1 Backlog do produto

O backlog do produto é formado por uma lista ordenada de tudo que é conhecido como necessário para o produto, sendo o dono do produto o responsável por disponibilizar, gerenciar e priorizar as funcionalidades do mesmo. Enquanto o produto existir, o backlog do produto nunca estará finalizado, a medida que os incrementos são entregues e o produto recebe feedback o backlog vai sendo ajustado a fim de se adequar a nova realidade do ambiente em que está inserido.

2.1.3.2 Backlog da sprint

O backlog da sprint é formado por um conjunto de itens do backlog do produto que serão construídos em uma iteração e o plano para construção destes. Esse artefato é obtido através da reunião de planejamento da sprint que acontece no início de toda iteração. Os itens do backlog da sprint devem estar claros para o time de desenvolvimento.

2.1.3.3 Incremento

O incremento “é a soma de todos os itens do Backlog do Produto completados durante a Sprint e o valor dos incrementos de todas as Sprints anteriores” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). Ao final de cada sprint um novo incremento é entregue desde que atenda a definição de pronto do time Scrum. A definição de pronto é uma maneira do time Scrum entender que o incremento atende as características necessárias levantadas pelo time.

2.2 Testes automatizados

Devido às constantes mudanças nas funcionalidades de uma aplicação e a fim de garantir a qualidade da mesma, utilizamos testes automatizadas. Entre as vantagens de seu uso, podemos destacar (Selenium Project, 2018):

- Teste de regressão frequente
- Feedback rápido para desenvolvedores
- Iterações virtualmente ilimitadas de execução de casos de teste
- Suporte para metodologias ágeis de desenvolvimento
- Relatório de defeitos personalizado
- Encontrar defeitos não encontrados por testes manuais

2.2.1 Selenium

O Selenium é um conjunto de ferramentas de código aberto criadas com o propósito de automatizar os testes de aplicações com base em tecnologias WEB. Através dele é possível identificar e executar ações como clicar, escrever e etc. em componentes HTML. O Selenium-WebDriver fornece suporte a vários browsers como: Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari e entre outros navegadores, o que facilita a verificação do software em plataformas diferentes. (Selenium Project, 2018)

2.3 Behavior Driven Development – BDD

O desenvolvimento orientado por comportamento ou BDD “é técnica de desenvolvimento ágil que visa integrar regras de negócios com linguagem de programação, focando o comportamento do software” (SOARES, 2011). Os testes são escritos utilizando a linguagem natural e baseado nas histórias de usuário conforme exemplificado na Figura 1.

Os termos de linguagem utilizados para criação dos testes de comportamento devem ser o mais simples possível, evitando o uso de termos técnicos para facilitar o entendimento do time de desenvolvimento e dos stakeholders sobre a funcionalidade a ser construída.

Desta forma é possível utilizar o BDD para especificar as funcionalidades do software sem a necessidade de definir tecnicamente como estas serão construídas.

Isso significa que os stakeholders conseguem entender o funcionamento de cada funcionalidade sem ter o conhecimento técnico sobre o sistema.

Outras vantagens do BDD apontadas por Dan North (SOARES, 2011), são:

- Visão do todo: como os testes são escritos antes do código, é possível antecipar a validação dos cenários para cada história.
- Documentação viva: os cenários de teste do BDD podem ser utilizados como documentação do sistema e são mantidos atualizados devido a maneira como se relacionam com o código.

2.3.1 Cucumber

O Cucumber é uma ferramenta de código aberto criada com o objetivo de aplicar os conceitos do BDD. Com ele é possível criar cenários de teste utilizando linguagem natural para validar se o software se comporta conforme especificado. Cada cenário do Cucumber é formado por uma lista de steps, que são pequenas instruções para realizar algo (CUCUMBER, 2018).

Para escrita dos cenários Cucumber é utilizado o Gherkin: um conjunto de regras gramaticais que define palavras especiais para uso da ferramenta. Esses cenários são escritos em linguagem simples para que todo o time possa entendê-lo e serve também como documentação do sistema.

Cada cenário Cucumber é criado em um arquivo do tipo `.feature` e pode ser escrito em várias línguas disponibilizadas pelo framework, inclusive o Português (CUCUMBER, 2018). As principais funções do Cucumber são:

- Documentação viva: o Cucumber pode ser utilizado como especificação das funcionalidades de um software o que, atrelado aos testes automatizados, significa dizer que a medida em que o software é atualizado, a especificação também será, tornando-a assim uma documentação viva.
- Especificações executáveis: utilizando a gramática fornecida pelo Gherkin é possível criar testes automatizados para validar o comportamento de cada funcionalidade especificada.
- Testes automatizados: através das features é possível validar o comportamento do software.

Figura 1 – Feature Cucumber

```

# language: pt
# ID.01
Funcionalidade:
  Eu como professor
  Quero salvar questões discursivas
  Para usá-las na impressão de provas

Contexto:
  Dado que o usuário está logado como professor
  E esteja na página minhas questões
  E deseje cadastrar uma nova questão

Cenário: Cadastrar questão discursiva
  Quando o professor selecionar o tipo discursiva
  E selecionar um componente curricular
  E preencher o enunciado da questão
  E clicar no botão salvar questão
  E confirmar o cadastro da questão
  Então uma nova questão discursiva será cadastrada

```

Fonte: O autor (2018).

2.4 JavaServer Faces

JavaServer Faces ou JSF é uma tecnologia que nos permite criar aplicações Java para Web utilizando componentes visuais pré-prontos, de forma que o desenvolvedor não se preocupe com Javascript e HTML. Basta adicionarmos os componentes (calendários, tabelas, formulários) e eles serão renderizados e exibidos em formato html. Por ser uma especificação, o JSF possui apenas os componentes básicos, mas outras bibliotecas oferecem uma maior variedade de componentes, como é o caso do PrimeFaces.

2.4.1 Primefaces

PrimeFaces é um conjunto de componentes JSF de código aberto que fornece uma série de vantagens, como por exemplo: um rico conjunto de componentes (modais, tabelas, etc.), Ajax integrado aos componentes, documentação extensa e não necessita de outras dependências (ÇIVICI, 2018).

Os componentes criados pelo PrimeFaces possuem flexibilidade a exemplo do componente de calendário que pode ser utilizado para seleção de data, data e

hora ou apenas hora. Além disso, a complexidade do componente é abstraída de sua utilização, não sendo necessário entender a construção do componente para utilizá-lo, nem implementar muitas tratativas para isso.

O guia do PrimeFaces (ÇIVICI, 2018) disponibiliza a documentação de cada componente, detalhando seu funcionamento e seus atributos através de exemplos práticos e diversificados o que auxilia na utilização dos mesmos.

3 ESTADO DA ARTE

Este capítulo tem como objetivo apresentar algumas aplicações semelhantes ao AVALON e suas respectivas características.

3.1 Moodle

O Moodle é um sistema de código aberto para gerenciamento de aprendizado online que fornece aos professores a criação de um site personalizado. Nesse site é possível criar cursos que servirão como uma área de ensino com conteúdo multimídia, atividades e avaliações. A aplicação trabalha com três papéis: Administrador, Professor e Aluno (MOODLE, 2018b).

O Administrador é o responsável por gerenciar o site customizado do Moodle. É dele a função de criar e gerenciar cursos, cadastrar usuários, definir papéis e permissões, e configurar algumas preferências como idioma padrão, temas e políticas de segurança (MOODLE, 2018a).

O professor pode adicionar conteúdo como textos, áudios, imagens, e vídeos a um curso, organizar o mesmo por tópico ou calendário e criar atividades e avaliações. Através disso o professor pode acompanhar o desempenho dos alunos (MOODLE, 2018c). Cada curso pode ter mais de um professor.

Dentre as atividades que podem ser elaboradas, o professor pode solicitar aos alunos que submetam trabalhos escritos, áudios, imagens ou apresentações até uma data limite de entrega. Posteriormente a essa entrega, ele pode revisar esses trabalhos e adicionar uma nota para cada aluno, notificando-os sobre essas correções.

As avaliações no Moodle podem conter perguntas de diversos tipos como: única resposta, múltiplas respostas, associativas, preenchimento de espaço em branco, verdadeiro ou falso e etc. Cada questão contém um enunciado que pode ser um texto, um vídeo, um áudio, uma imagem ou uma combinação desses. O professor pode definir o peso das questões e suas respectivas respostas, quando houver mais de uma, e fornecer um feedback para o aluno explicando sobre a resolução da questão.

Em relação à lista de notas, o Moodle fornece ao professor um gráfico com a média de pontuação dos alunos em um determinado teste e a lista contendo quais

questões cada aluno acertou totalmente, parcialmente e quais errou, dando assim sua nota.

O usuário com perfil de aluno no Moodle pode: visualizar o calendário de atividades de um curso, estudar através do conteúdo fornecido, submeter conteúdo multimídia como resposta de uma atividade, responder aos testes, visualizar suas notas e etc. Ao responder um teste na aplicação, o aluno tem acesso a revisão das questões de imediato, podendo visualizar a resolução de cada questão (MOODLE, 2018d).

Outras funcionalidades fornecidas pelo Moodle são: chat de bate-papo online, fórum de discussão, medalhas como prêmio por participar em uma atividade ou resolvê-la, elaborar pesquisas de opinião e etc.

3.2 Online Exam Builder

O EasyLMS é um sistema de gestão de aprendizagem que possui vários módulos, como por exemplo: criação de cursos, testes, avaliações e questionários, que podem ser utilizados de forma integrada ou não. Um sistema de gestão de aprendizagem (Learning Management System - em inglês) tem como foco o aprendizado das pessoas e o gerenciamento de cursos, treinamentos, material didático e avaliações (EASYLMS, 2018b).

Uma das aplicações que formam o EasyLMS é o Online Exam Builder. Com foco na criação de avaliações online, esta aplicação oferece uma série de funcionalidades, como: criar prova, imprimir prova, aplicar prova online, categorizar questões, importar questões, cadastrar questões apenas para seu uso, definir a pontuação de uma questão, adicionar a resolução da questão, definir nota mínima para aprovação em uma prova e etc.

De acordo com o EasyLMS, algumas das vantagens do uso de provas online são: economizar papel, economizar tempo com a utilização de correção automatizada, economizar dinheiro evitando o deslocamento de professores e alunos, já que é possível realizar a prova de qualquer lugar através de um navegador e internet, por exemplo. Já as desvantagens listadas são: não é possível garantir que os alunos não utilizarão consulta durante a realização da prova, é possível que outras pessoas façam a prova no lugar do aluno, questões discursivas não terão correção automatizadas na aplicação (EASYLMS, 2018c).

A fim de mitigar as desvantagens da realização de provas online, o EasyLMS fornece algumas dicas para elaboração de provas, são elas: crie questões em que as respostas não sejam facilmente encontradas em livros ou na internet, determine um tempo para a realização da prova, embaralhe a ordem das questões e/ou alternativas para dificultar o compartilhamento das respostas, não forneça as respostas de imediato para os alunos para que eles não possam compartilhar com outros estudantes (EASYLMS, 2018a).

A Quizworks B.V., empresa responsável pela plataforma EasyLMS, fornece seus produtos através de uma versão de testes com duração de um mês ou assinatura mensal para professores, organizações e etc. A versão de testes possui várias limitações em comparação com as versões pagas como por exemplo: não é possível definir a ordem das questões em uma prova, cadastrar uma explicação individual por alternativa, criar questões utilizando imagens, visualizar resultados de uma prova, cadastrar questões no banco de questões e etc.

3.3 Comparativo

A tabela a seguir demonstra uma comparação de funcionalidades entre o AVALON, Moodle e Online Exam Builder versão gratuita:

Tabela 1 – Comparativo entre o Avalon e outras aplicações

Funcionalidade	Avalon	Moodle	Online Exam Builder
Cadastrar questões	x	x	x
Compartilhar questões	x		
Aplicar simulado online	x	x	
Criar simulado online - alunos	x		
Aplicar prova online	x	x	x
Imprimir prova	x		x
Definir peso das questões	x	x	x
Explicar a resolução da questão	x	x	x
Utilizar vídeo e áudio para questões		x	x
Visualizar gráficos de desempenho dos alunos em uma prova		x	

Fonte: O autor (2018).

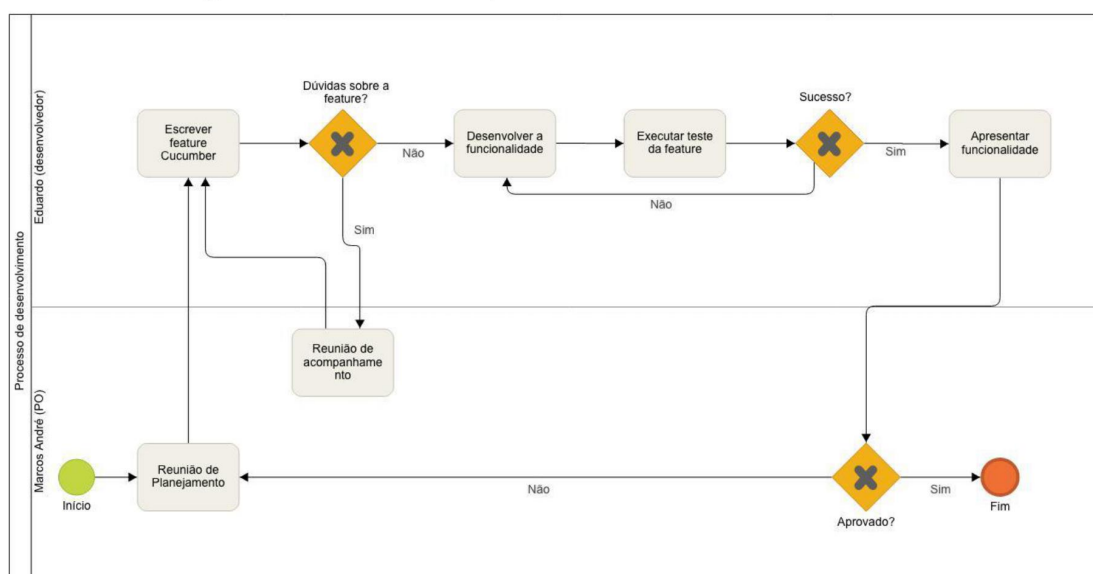
4 DESENVOLVIMENTO

O processo de desenvolvimento do AVALON foi iniciado durante a disciplina de Projeto de Desenvolvimento de Software Corporativo e posteriormente tornou-se um projeto de conclusão de curso, sendo seu ciclo de desenvolvimento representado na imagem abaixo. O professor e orientador Marcos André teve papel de dono do produto e o autor do trabalho o de desenvolvedor.

As metas das iterações foram planejadas no início do desenvolvimento do trabalho de conclusão e adaptadas durante a execução do mesmo. Cada iteração foi iniciada por uma reunião de planejamento onde o objetivo era a meta da Sprint e quais novas funcionalidades seriam construídas. Como definição de pronto para as iterações, foi definido que, além da funcionalidade construída, os testes de comportamento utilizando Selenium e Cucumber deveriam ser entregues. Para as funcionalidades desenvolvidas anteriormente, esses testes também foram construídos.

Após a reunião de planejamento, durante a execução da Sprint, outras reuniões para sanar dúvidas técnicas e funcionais eram realizadas. Por fim, as funcionalidades e os cenários de testes construídos eram apresentados ao orientador durante a reunião de revisão e a meta da próxima iteração ajustada, caso necessário.

Figura 2 – Modelo de processo de desenvolvimento



Fonte: O autor (2018).

4.1 Perfis

Para atender as histórias definidas pelo dono do produto, foi necessário criar dois perfis de usuário para aplicação: professor e aluno.

4.1.1 Professor

O perfil de professor é capaz de criar e compartilhar questões, simulados e provas. É o responsável por criar turmas e associar seus alunos a ela. Apenas emails com domínio *recife.ifpe.edu.br* podem se cadastrar na aplicação como professor. A lista de domínios para o perfil de professor pode ser parametrizada na aplicação.

4.1.2 Aluno

O aluno é capaz de realizar provas e simulados, visualizar seus resultados e histórico, além de cadastrar novos simulados a partir das questões de simulado disponibilizadas pelos professores. Apenas emails com domínio *a.recife.ifpe.edu.br* podem cadastrar-se na aplicação como aluno. A lista de domínios para o perfil de aluno pode ser parametrizada na aplicação.

4.2 Permissões

A tabela abaixo detalha as permissões de cada perfil no AVALON:

Tabela 2 – Permissões do AVALON

Funcionalidade	Professor	Aluno
Cadastrar questão	Sim	Não
Editar questão	Sim	Não
Compartilhar questão	Sim	Não
Anular questão	Sim	Não
Detalhar questão	Sim	Não
Pesquisar questões	Sim	Não
Cadastrar componente curricular	Sim	Não
Imprimir prova	Sim	Não

Gerar prova online	Sim	Não
Reagendar prova	Sim	Não
Visualizar notas de todos os alunos na prova	Sim	Não
Gerar simulado	Sim	Sim
Visualizar notas do simulado	Sim	Sim
Criar turma	Sim	Não
Editar turma	Sim	Não
Visualizar resultado da prova	Sim	Sim
Visualizar resultado do simulado	Sim	Sim
Realizar prova	Não	Sim
Realizar simulado	Não	Sim

Fonte: O autor (2018).

4.3 Funcionalidades

O AVALON está dividido em algumas seções como questões, provas, simulados, turmas e resultados:

4.3.1 Questões

A seção “Questões” contém todas as funcionalidades ligadas ao gerenciamento das questões, apenas professores têm acesso a essa seção.

4.3.1.1 Cadastrar componente curricular

Essa funcionalidade permite ao professor cadastrar um componente curricular para vinculá-lo a uma ou mais questões o que possibilita ao mesmo a criação de provas e simulados deste componente cadastrado.

Figura 3 – Modal de cadastro de componente curricular

The image shows a web browser window displaying the 'Cadastrar questão' (Register question) modal. The browser address bar shows 'https://localhost:8181/Avalon/professor/questao/adicionar.xhtml'. The modal has a dark green header with navigation links: 'Questões', 'Provas', 'Simulados', 'Turmas', and a 'Sair' (Logout) button. The main content area is titled 'Cadastrar questão' and contains the following elements:

- Tipo: ***: A dropdown menu with 'Discursiva' selected.
- Componente curricular: ***: A dropdown menu with a '+' button to the right.
- Imagem:**: A green button labeled 'Selecione...'.
- Enunciado: ***: A large text input area.
- Solução (será apresentada junto ao gabarito)**: A text input area.
- Compartilhar questão: ***: A green button labeled 'Sim'.
- Utilizar questão em simulados: ***: A grey button labeled 'Não'.

A modal dialog box titled 'Novo componente curricular' is overlaid on the 'Componente curricular' field. It contains a 'Nome: *' text input field and two buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Salvar' (green).

At the bottom of the main modal, there are two buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Salvar' (green).

Fonte: O autor (2018).

4.3.1.2 Cadastrar questão

O cadastro da questão permite ao professor cadastrar questões do tipo: discursiva, múltipla-escolha e verdadeiro ou falso para um componente curricular. Para as questões objetivas (múltipla-escolha e verdadeiro ou falso) é possível definir uma resposta que será utilizada para correção automática dos simulados e provas.

Durante a criação ou edição da questão o professor pode definir se a mesma estará ou não compartilhada e poderá ser utilizada para simulados (apenas para questões objetivas). Além disso, é possível adicionar uma imagem ao enunciado da questão e fornecer aos alunos a solução da mesma que será exibida ao visualizar o resultado da prova.

Ao definir uma questão como compartilhada essa poderá ser utilizada por outros professores na criação de simulados e provas. Questões marcadas como "de simulado" poderão ser utilizadas em simulados e provas, porém, as não definidas dessa forma só poderão ser utilizadas para provas. Abaixo uma parte do teste de comportamento desta funcionalidade:

Funcionalidade:

*Eu como professor
Quero salvar questões de verdadeiro ou falso
Para usá-las na geração de provas*

Contexto:

*Dado que o usuário está logado como professor
E esteja na página minhas questões
E deseje cadastrar uma nova questão*

Cenário: Cadastrar questao de verdadeiro ou falso

*Quando o professor selecionar o tipo verdadeiro ou falso
E selecionar um componente curricular
E preencher o enunciado da questão
E clicar no botão salvar questão
E confirmar o cadastro da questão
Entao uma nova questão de verdadeiro ou falso será cadastrada*

Cenário: Criticar questao verdadeiro ou falso com enunciado duplicado

*Quando o professor selecionar o tipo verdadeiro ou falso
E selecionar um componente curricular
E preencher o enunciado da questão de verdadeiro ou falso com
um valor já cadastrado
E clicar no botão salvar questão
E confirmar o cadastro da questão
Entao será exibida a mensagem "Já existe uma questão
com este enunciado."*

Figura 4 – Tela de cadastro de questão

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://localhost:8181/Avalon/professor/questao/adicionar.xhtml`. The page title is "Cadastrar questão". The form contains the following fields and controls:

- Tipo:** A dropdown menu with "Verdadeiro ou Falso" selected.
- Componente curricular:** A dropdown menu with "Engenharia de Software" selected, followed by a green "+" button.
- Imagem:** A green button labeled "Selecione...".
- Enunciado:** A large text area containing the text: "O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência."
- Solução (será apresentada junto ao gabarito da prova):** A text area containing the text: "O Diagrama de atividade é um diagrama definido pela Linguagem de Modelagem Unificada (UML), e representa os fluxos conduzidos por processamentos. É essencialmente um gráfico de fluxo, mostrando o fluxo de controle de uma atividade para outra."
- Resposta:** A "Falso" radio button is selected.
- Compartilhar questão:** The "Sim" radio button is selected.
- Utilizar questão em simulados:** The "Não" radio button is selected.
- At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Salvar" (green).

Fonte: O autor (2018).

4.3.1.3 Editar questão

A edição da questão permite ao professor corrigir uma questão previamente cadastrada por ele, todas as informações da questão podem ser editadas com exceção do tipo, componente curricular e autor. Ao alterar a resposta de uma questão, todos os simulados e provas em que essa questão foi utilizada terão seus resultados recalculados.

Figura 5 – Tela de edição de questão

Editar questão

Tipo: *
Verdadeiro ou Falso

Componente curricular: *
Engenharia de Software +

Imagem:
Selecione...

Enunciado: *
O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.

Solução (será apresentada junto ao gabarito da prova):
O Diagrama de atividade é um diagrama definido pela Linguagem de Modelagem Unificada (UML), e representa os fluxos conduzidos por processamentos.

Resposta: *
Verdadeiro

Compartilhar questão: *
Sim

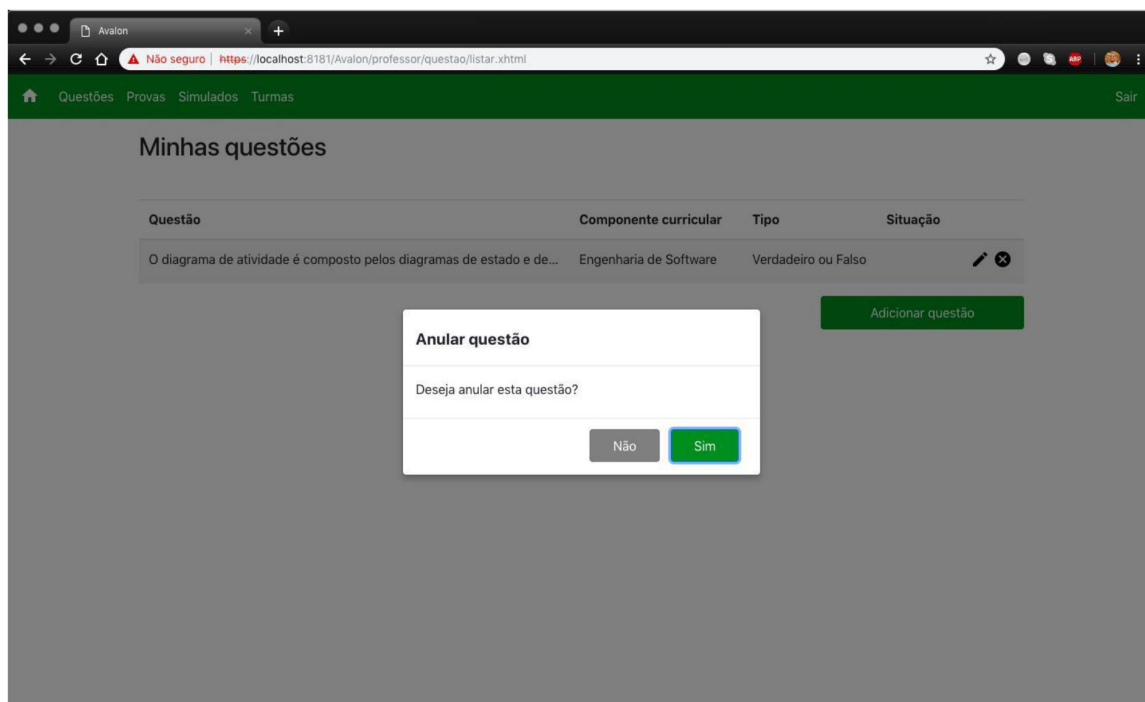
Utilizar questão em simulados: *
Não

Cancelar Salvar

Fonte: O autor (2018).

4.3.1.4 Anular questão

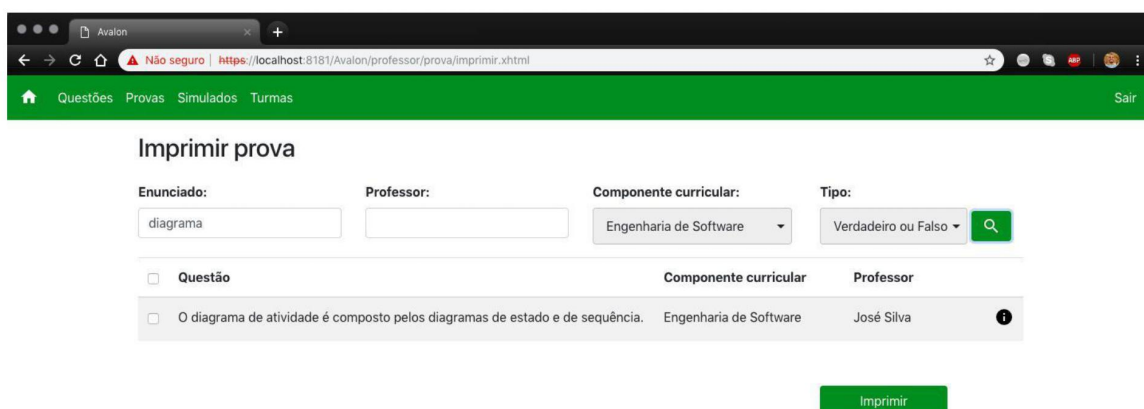
A anulação da questão só pode ser realizada pelo autor da mesma. As questões anuladas não são computadas na nota de simulados e provas podendo gerar novos resultados em provas e simulados anteriores. Uma vez anulada, não é possível reverter a anulação da questão.

Figura 6 – Modal de anulação da questão

Fonte: O autor (2018).

4.3.1.5 Pesquisar questões

Permite ao professor pesquisar questões para utilizá-las em simulados e provas (impressas e online).

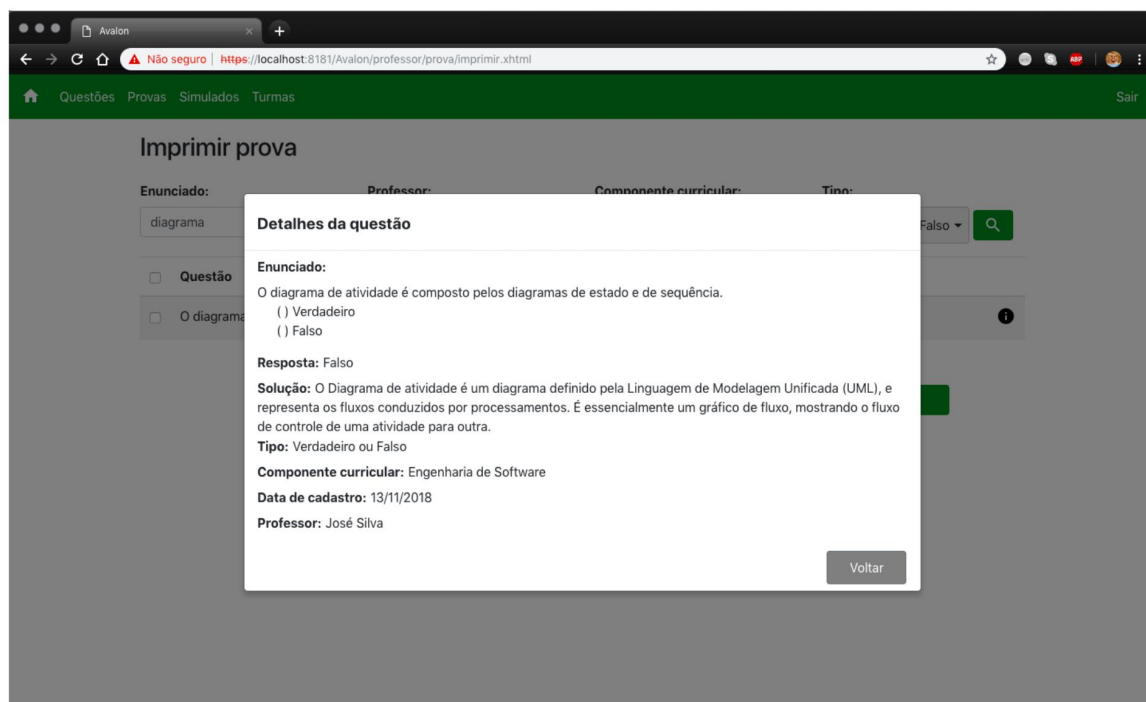
Figura 7 – Tela de impressão de prova - pesquisar questões.

Fonte: O autor (2018).

4.3.1.6 Detalhar questão

O detalhe da questão fornece ao professor todas as informações de uma questão a ser utilizada na criação de simulados e provas.

Figura 8 – Modal de detalhe de uma questão



Fonte: O autor (2018).

4.3.2 Provas

Na seção “Provas” o professor pode imprimir provas, gerar provas online, reagendar provas, visualizar o resultado das provas e etc.

4.3.2.1 Imprimir prova

A impressão de prova permite ao professor selecionar questões de um tipo e componente curricular para impressão de uma prova em PDF.

Figura 9 – Tela de impressão prova

Imprimir prova

Enunciado: Professor: Componente curricular: Engenharia de Software Tipo: Múltipla Escolha

<input checked="" type="checkbox"/> Questão	Componente curricular	Professor
<input checked="" type="checkbox"/> O Scrum está sendo implantado dentro da sua empresa, portanto existe a nece...	Engenharia de Software	José Silva
<input checked="" type="checkbox"/> De acordo com as práticas Scrum, o	Engenharia de Software	José Silva

Imprimir

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.2 Gerar prova online

A geração de prova online permite ao professor elaborar uma prova objetiva que ficará disponível para os alunos realizarem. É possível definir o horário de disponibilidade da prova, a nota máxima, a turma que poderá realizar a prova e o peso de cada questão selecionada para a prova. Abaixo o teste de comportamento escrito para essa funcionalidade:

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero criar uma prova online

Para disponibilizar para meus alunos realizá-la

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

Cenário: Gerar nova prova do tipo verdadeiro ou falso

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova

E selecionar o tipo verdadeiro ou falso no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então uma nova prova do tipo verdadeiro ou falso sera criada

Cenário: Gerar nova prova do tipo múltipla escolha

Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E selecionar o tipo múltipla escolha no filtro de questões
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então uma nova prova do tipo múltipla escolha sera criada

Cenário: Criticar prova sem titulo

Quando o professor clicar no botão nova prova
E não preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
Então será exibida a mensagem "O título da prova é obrigatório."

Cenário: Criticar prova sem data de início

Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E não preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
Então será exibida a mensagem "A data e hora de início é obrigatória."

Cenário: Criticar prova sem data de término

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E não preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
Então será exibida a mensagem "A data e hora de término é obrigatória."

Cenário: Criticar data de inicio da prova menor que a data atual
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova com uma data menor que a atual
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A data de início da prova não pode ser menor ou igual a data e hora atual."

Cenário: Criticar data de inicio da prova maior que a data de término
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova com uma data maior que a data de termino
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A data de início da prova não pode ser maior que a data de término."

Cenário: Criticar disponibilidade da prova menor que o permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova com um intervalo menor que trinta minutos
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A prova deve ficar disponível por ao menos 30 minutos."

Cenário: Criticar disponibilidade da prova maior que o permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova com um intervalo maior que cinco horas
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A prova deve ficar disponível por no máximo 5 horas."

Cenário: Criticar questões de prova sem peso
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E não preencher o peso de uma questão
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O peso da questão é obrigatório."

Cenário: Criticar prova sem nota máxima
Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E não preencher a nota máxima da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A nota máxima da prova é obrigatória."

Cenário: Criticar prova com nota máxima inferior ao permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E preencher a nota máxima da prova com 0
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O valor da nota deve ser maior ou igual a 1,0."

Cenário: Criticar prova com nota máxima superior ao permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E preencher a nota máxima da prova com 11
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O valor da nota deve ser menor ou igual a 10,0."

Figura 10 – Tela de geração de prova online

Nova prova

Título: * Nota máxima: *

Data e hora de início: * Data e hora de término: * Turma:

Liberar resultado da prova para os alunos: * Sim

Selecionar questões:

Enunciado: Professor: Componente curricular: Tipo:

<input checked="" type="checkbox"/>	Questão	Peso	Componente curricular	Professor	<input type="button" value="i"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	O Scrum está sendo implantado dentro da sua empresa, porta...	3	Engenharia de Software	José Silva	<input type="button" value="i"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	De acordo com as práticas Scrum, o	5	Engenharia de Software	José Silva	<input type="button" value="i"/>

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.3 Detalhar prova

A tela detalhar prova fornece ao professor a visualização dos detalhes da prova, para verificação das questões e respostas da mesma.

Figura 11 – Tela de detalhe da prova

[Home](#) [Questões](#) [Provas](#) [Simulados](#) [Turmas](#) Sair

Scrum

Componente curricular: Engenharia de Software

Professor: José Silva

Data e hora de início: 15/11/2018 14:00 **Data e hora de término:** 15/11/2018 17:00 **Duração (minutos):** 180

1) O Scrum está sendo implantado dentro da sua empresa, portanto existe a necessidade de se criar o Time Scrum que é formado pelo:

- Product Backlog, o Time de Planejamento e o Scrum Master
- Product Owner, o Time de Desenvolvimento e o Scrum Sprint
- Product Backlog, o Time de Planejamento e o Scrum Sprint
- Product Owner, o Time de Desenvolvimento e o Scrum Master
- Product Backlog, o Time de Desenvolvimento e o Scrum Sprint

2) De acordo com as práticas Scrum, o

- Time Scrum é o único responsável por gerenciar o Backlog do Produto e busca garantir que o Backlog do Produto seja visível, transparente, claro para todos, indicando o que o Time de Desenvolvimento vai trabalhar a seguir.
- Product Owner pode ser um comitê e não uma pessoa. O comitê pode representar o desejo do Product Owner e o Scrum Master, podendo realizar alterações nas prioridades dos itens de Backlog do Produto.
- Scrum não reconhece títulos para os integrantes do Time de Desenvolvimento que não seja o Desenvolvedor, independentemente do trabalho que está sendo realizado pela pessoa e não há exceções para esta regra.
- Time Scrum consiste de profissionais que realizam o trabalho de entregar uma versão usável que potencialmente incrementa o produto "Pronto" ao final de cada Sprint. Somente integrantes do Time Scrum criam incrementos.
- Backlog do Produto é um conjunto de itens do Backlog da Sprint selecionados para a Sprint, juntamente com o plano para entregar o incremento do produto e atingir o objetivo da Sprint. O Backlog do Produto é a previsão do Time Scrum sobre qual funcionalidade estará no próximo incremento.

[Voltar](#)

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.4 Reagendar prova

O reagendamento da prova provê ao professor a opção de estender ou alterar o horário de disponibilidade da prova.

Figura 12 – Modal de reagendamento da prova

[Home](#) [Questões](#) [Provas](#) [Simulados](#) [Turmas](#) Sair

Provas online

Título	Componente curricular	
Engenharia de Software V ou F	Engenharia de Software	🕒 📄 🔍 🗑️
Engenharia de Software ME	Software	🕒 📄 🔍 🗑️
Scrum	Software	🕒 📄 🔍 🗑️

Reagendar prova

Título:

Data e hora de início: * **Data e hora de término: ***

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.5 Visualizar notas da prova

Fornece ao professor a nota de todos os alunos que realizaram uma determinada prova.

Figura 13 – Tela de resultado da prova

Engenharia de Software V ou F
 Componente curricular: Engenharia de Software
 Data e hora de início: 01/01/2018 00:00 Data e hora de término: 01/01/2018 05:00

Aluno	E-mail	Nota
Eduardo Fabricio Santana do Amaral	efsa@a.recife.ifpe.edu.br	4,00

Voltar

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.6 Visualizar resultado da prova

Provê ao professor e ao aluno a visualização detalhada do resultado de uma prova.

Figura 14 – Tela de resultado da prova - visão professor

Engenharia de Software V ou F
 Componente curricular: Engenharia de Software
 Aluno: Eduardo Fabricio Santana do Amaral
 E-mail: efsa@a.recife.ifpe.edu.br
 Data e hora de início: 01/01/2018 00:00 Data e hora de término: 01/01/2018 05:00 Nota: 4,00

1) O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.
 Verdadeiro
 Falso
 Resposta correta: Falso

2) Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.
 Verdadeiro
 Falso
 Resposta correta: Verdadeiro

Voltar

Fonte: O autor (2018).

Figura 15 – Tela de resultado da prova - visão aluno

Simulados Provas Resultados Sair

Engenharia de Software V ou F

Componente curricular: Engenharia de Software

Professor: José Silva

Data e hora de início: 01/01/2018 00:00 Data e hora de término: 01/01/2018 05:00 Nota: 4,00

1) O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.

Verdadeiro
 Falso

Resposta correta: Falso

2) Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.

Verdadeiro
 Falso

Resposta correta: Verdadeiro

Voltar

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.7 Excluir prova

Provê ao professor a opção de excluir uma prova de sua autoria, ao excluir essa prova nenhum novo aluno poderá realizá-la e seus resultados não estarão mais disponíveis.

Figura 16 – Modal de exclusão da prova

Questões Provas Simulados Turmas Sair

Provas online

Título	Componente curricular	
Engenharia de Software V ou F	Engenharia de Software	🕒 📄 🗑️
Engenharia de Software ME	Engenharia de Software	🕒 📄 🗑️
Engenharia de Software ME	Engenharia de Software	🕒 📄 🗑️

Confirmar exclusão

Deseja confirmar a exclusão?

Imprimir prova Nova prova

Fonte: O autor (2018).

4.3.2.8 Realizar prova

Permite ao aluno realizar uma prova disponível com correção automatizada. O resultado da prova pode ser disponibilizado pelo professor através da aplicação mas só ficará disponível após o término da disponibilidade da mesma.

Figura 17 – Tela de aplicação da prova

Engenharia de Software 1
Componente curricular: Engenharia de Software
Aluno: Eduardo Fabricio Santana do Amaral
E-mail: efsa@a.recife.ifpe.edu.br
Professor: Jose Silva

Duração (minutos): 108:27

4) De acordo com as práticas Scrum, o

- Time Scrum é o único responsável por gerenciar o Backlog do Produto e busca garantir que o Backlog do Produto seja visível, transparente, claro para todos, indicando o que o Time de Desenvolvimento vai trabalhar a seguir.
- Product Owner pode ser um comitê e não uma pessoa. O comitê pode representar o desejo do Product Owner e o Scrum Master, podendo realizar alterações nas prioridades dos itens de Backlog do Produto.
- Scrum não reconhece títulos para os integrantes do Time de Desenvolvimento que não seja o Desenvolvedor, independentemente do trabalho que está sendo realizado pela pessoa e não há exceções para esta regra.
- Time Scrum consiste de profissionais que realizam o trabalho de entregar uma versão usável que potencialmente incrementa o produto "Pronto" ao final de cada Sprint. Somente integrantes do Time Scrum criam incrementos.
- Backlog do Produto é um conjunto de itens do Backlog da Sprint selecionados para a Sprint, juntamente com o plano para entregar o incremento do produto e atingir o objetivo da Sprint. O Backlog do Produto é a previsão do Time Scrum sobre qual funcionalidade estará no próximo incremento.

4 ↓ < >

Encerrar prova

Fonte: O autor (2018).

4.3.3 Simulados

Na seção “Simulados” o professor pode elaborar simulados online, visualizar o histórico de resultados dos seus simulados e os alunos podem realizar os simulados disponíveis.

4.3.3.1 Gerar simulado online

A tela de geração de simulado permite ao professor elaborar simulados com questões objetivas para que os alunos cadastrados na aplicação possam realizá-los.

Figura 18 – Tela de geração de simulado

Novo simulado

Título: *

Simulado SCRUM

Selecionar questões:

Enunciado: Professor: Componente curricular: Engenharia de Software Tipo: Verdadeiro ou Falso

<input checked="" type="checkbox"/> Questão	Componente curricular	Professor
<input checked="" type="checkbox"/> O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.	Engenharia de Software	José Silva
<input checked="" type="checkbox"/> Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.	Engenharia de Software	José Silva

Cancelar Salvar

Fonte: O autor (2018).

4.3.3.2 Detalhar simulado

Fornece ao professor a opção de detalhar um simulado para visualização de suas questões e respostas.

Figura 19 – Tela de detalhe do simulado

Simulado SCRUM

Componente curricular: Engenharia de Software

Professor: José Silva

1) O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.

Verdadeiro

Falso

2) Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.

Verdadeiro

Falso

Voltar

Fonte: O autor (2018).

4.3.3.3 Visualizar notas do simulado

Fornece ao professor a lista de notas obtidas pelos alunos em um simulado.

Figura 20 – Tela de visualização das notas do simulado

Aluno	E-mail	Nota
Eduardo Fabricio Santana do Amaral	efsa@a.recife.ifpe.edu.br	5,00

Voltar

Fonte: O autor (2018).

4.3.3.4 Realizar simulado

Permite ao aluno realizar simulados online com correção automatizada.

Funcionalidade:

Eu como aluno

Quero poder responder os simulados disponibilizados

Para medir meus conhecimentos

Contexto:

Dado que o usuário está logado como aluno

E esteja na página de simulados disponíveis

Cenário: Realizar simulado de verdadeiro ou falso

Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis

E iniciar um simulado de verdadeiro ou falso

E responder todas as questões de verdadeiro ou falso

E finalizar o simulado

Então será exibido o resultado do aluno no simulado

Cenário: Realizar simulado de múltipla escolha

Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis

E iniciar um simulado de múltipla escolha

E responder todas as questões de múltipla escolha

E finalizar o simulado

Então será exibido o resultado do aluno no simulado

*Cenário: Criticar simulado com questões sem resposta
Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis
E iniciar um simulado
E clicar no botão finalizar simulado sem responder todas as questões
Então será exibido mensagem para simulado sem todas as questões respondidas*

Figura 21 – Tela de aplicação do simulado

The screenshot shows a web application interface for a SCRUM simulation. At the top, there is a green navigation bar with a home icon, the text 'Simulados Provas Resultados', and a 'Sair' button on the right. Below the navigation bar, the title 'Simulado SCRUM' is displayed. Underneath, the curriculum component is listed as 'Engenharia de Software' and the professor as 'José Silva'. There are two questions: 1) 'O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.' with radio buttons for 'Verdadeiro' (selected) and 'Falso'. 2) 'Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.' with radio buttons for 'Verdadeiro' (selected) and 'Falso'. At the bottom right, there are two buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Finalizar' (green).

Fonte: O autor (2018).

4.3.3.5 Visualizar resultado do simulado

Permite a professores e alunos a visualização dos resultados obtidos no simulado.

Figura 22 – Tela de resultado do simulado - visão professor

Home Questões Provas Simulados Turmas Sair

Simulado SCRUM

Componente curricular: Engenharia de Software
Professor: José Silva
Data e hora de início: 15/11/2018 18:02 Data e hora de término: 15/11/2018 18:03 Nota: 5,00

1) O diagrama de atividade é composto pelos diagramas de estado e de sequência.

Verdadeiro
 Falso

Resposta correta: Falso

2) Scrum é um framework para a criação de produtos complexos.

Verdadeiro
 Falso

Resposta correta: Verdadeiro

Voltar

Fonte: O autor (2018).

4.3.4 Turmas

4.3.4.1 Cadastrar turma

Permite ao professor cadastrar uma turma. As turmas são utilizadas para limitar a disponibilidade da prova para alunos selecionados, provas sem turma ficarão disponíveis para todos os alunos cadastrados.

Figura 23 – Tela de cadastro da turma

Home Questões Provas Simulados Turmas Sair

Cadastrar turma

Nome: * Engenharia de Software Semestre/Ano (MM/YYYY): * 01/2019

Selecionar alunos:

Nome

Eduardo Fabricio Santana do Amaral

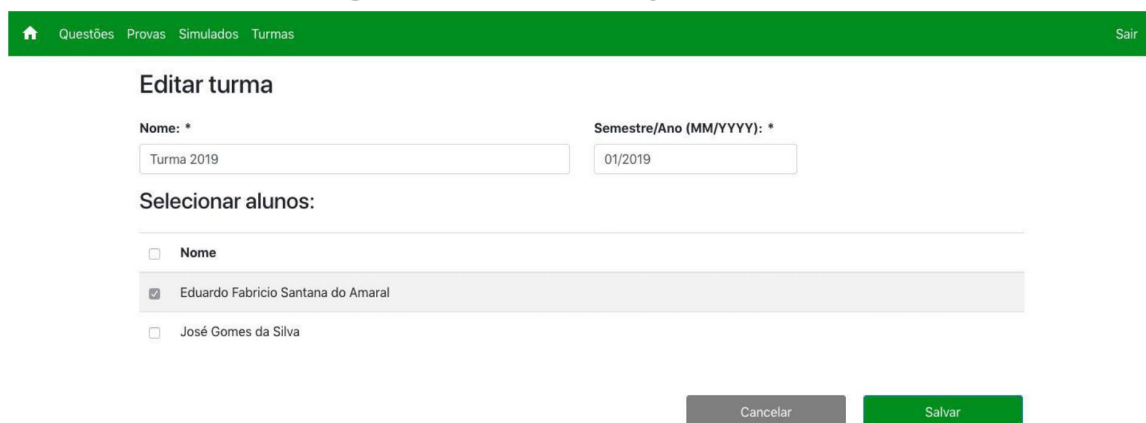
Cancelar Salvar

Fonte: O autor (2018).

4.3.4.2 Editar turma

Permite ao professor editar uma turma para adicionar ou remover alunos da mesma.

Figura 24 – Tela de edição da turma



Editar turma

Nome: *

Semestre/Ano (MM/YYYY): *

Selecionar alunos:


Nome
<input checked="" type="checkbox"/> Eduardo Fabricio Santana do Amaral
<input type="checkbox"/> José Gomes da Silva

Fonte: O autor (2018).

4.3.4.3 Detalhar turma

Fornece ao professor a lista de alunos cadastrados em uma turma.

Figura 25 – Tela de detalhe da turma



Engenharia de Software

Semestre/Ano (MM/YYYY): 01/2019

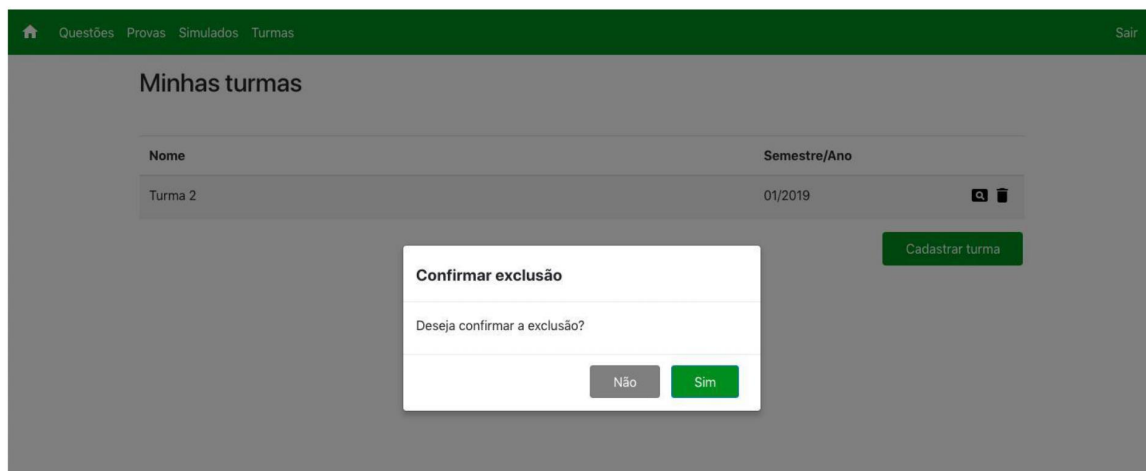
Alunos:

Nome
Eduardo Fabricio Santana do Amaral

Fonte: O autor (2018).

4.3.4.4 Excluir turma

Provê ao professor a opção de excluir uma turma. Turmas excluídas não poderão ser utilizadas em novas provas.

Figura 26 – Modal de exclusão da turma

Fonte: O autor (2018).

4.4 Testes automatizados

Para acompanhar a evolução do AVALON foi desenvolvido uma série de testes unitários utilizando o framework junit e, com o intuito de documentar e validar suas funcionalidades, utilizamos o framework Cucumber e Selenium para criação de testes de comportamento, estes disponíveis no item dois do apêndice deste trabalho.

4.5 Código

O código do AVALON está disponível no link do repositório abaixo com licença de uso não comercial:

<https://github.com/EduardoAmaral/avalon>

5 CONCLUSÃO

Após a fase de desenvolvimento da aplicação, a fim de realizar um teste de aceitação da mesma, o AVALON foi implantado em um servidor do IFPE - Campus Recife. Este teste consistiu da aplicação de uma prova de múltipla escolha, na disciplina de Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Software, elaborada pelo professor e orientador Me. Marcos André da Silva Costa e de dois questionários elaborados pelo autor. Após a realização da prova, os alunos e professor participantes foram convidados a responder um questionário de acordo com seu perfil na aplicação.

Dentre os alunos perguntados, foi citado como vantagem no uso da aplicação: a praticidade, facilidade em responder as questões e economia de papel. Todos os alunos citaram que o AVALON permite uma melhor experiência e praticidade que as provas tradicionais realizadas com papel. Já em relação às desvantagens encontradas pelos alunos, podemos citar: a preocupação em relação a indisponibilidade da rede que resultaria na não realização da prova e a necessidade de uma estrutura mais complexa de equipamentos e rede de computadores para aplicação da mesma.

Em relação às melhorias propostas, os alunos identificaram que seria interessante a implementação de funcionalidades ligadas a acessibilidade e usabilidade da aplicação como: possibilidade de alteração do tamanho da fonte das questões e alternativa da prova, permitir que o usuário mude as cores utilizadas na aplicação e alterar a cor do contador de tempo restante da prova quando restar dez minutos ou menos.

O professor Me. Marcos André da Silva Costa também foi questionado sobre o uso da aplicação e destacou as seguintes vantagens: economia de papel, praticidade de correção, reuso de questões entre professores e elaboração facilitada de simulados. Já como desvantagem, o professor citou a maior dificuldade de fiscalização durante a realização da prova. Quando perguntado sobre sua experiência na realização da prova e cadastro das questões, o professor classificou as funcionalidades como intuitivas e de rápida realização. No final, em relação às melhorias, o professor propôs que uma análise do histórico de resposta das questões fosse utilizado para classificá-las por dificuldade.

Por fim, dado o que foi apresentado neste trabalho, podemos concluir que, através das funcionalidades desenvolvidas, é possível auxiliar professores e alunos na elaboração, aplicação e realização de provas e simulados, tornando essas

atividades mais práticas, rápidas e diminuindo o consumo de papel. Além disso, é possível afirmar que o objetivo de compreender e aplicar os fundamentos do BDD e dos frameworks Selenium e Cucumber, para criação de testes de comportamento e documentação das funcionalidades do sistema, foi atingido.

6 TRABALHOS FUTUROS

- Implementar gráficos de resultados das provas e simulados com o histórico de dificuldade das questões
- Implementar opção de provas e simulado com questões de múltiplos tipos
- Implementar provas online com questões discursiva e correção pelo professor
- Adicionar resolução explicando cada alternativa

REFERÊNCIAS

- CUCUMBER. **Cucumber Guides**. 2018. Disponível em: <https://docs.cucumber.io/guides/overview/>. Acesso em: 12 out. 2018.
- EASYLMS. **Colar em provas online**. 2018a. Disponível em: <https://www.onlineexambuilder.com/pt/ajuda/prova-centro-conhecimento/prova-online-colar/item10616>. Acesso em: 12 out. 2018.
- EASYLMS. **O que é um LMS (Sistema de Gestão da Aprendizagem)?** 2018b. Disponível em: <https://www.easy-lms.com/pt/ajuda/centro-conhecimento/o-que-lms/item10182>. Acesso em: 14 out. 2018.
- EASYLMS. **Vantagens e desvantagens do sistema de avaliação online**. 2018c. Disponível em: <https://www.onlineexambuilder.com/pt/ajuda/prova-centro-conhecimento/vantagens-e-desvantagens-do-sistema-de-avaliacao-online/item10240>. Acesso em: 14 out. 2018.
- MOODLE. **Moodle - Admin quick guide**. 2018a. Disponível em: https://docs.moodle.org/35/en/Admin_quick_guide. Acesso em: 12 out. 2018.
- MOODLE. **Moodle - Teacher quick guide**. 2018c. Disponível em: https://docs.moodle.org/35/en/Teacher_quick_guide. Acesso em: 12 out. 2018.
- MOODLE. **Moodle - Features**. 2018b. Disponível em: <https://docs.moodle.org/35/en/Features>. Acesso em: 12 out. 2018.
- MOODLE. **Moodle Demo - Student**. 2018d. Disponível em: <https://school.demo.moodle.net/mod/page/view.php?id=46%22>. Acesso em: 12 out. 2018.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do Scrum, Um guia definitivo para o Scrum: As regras do Jogo**. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Portuguese-Brazilian.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.
- Selenium Project. **Selenium Documentation**. 2018. Disponível em: https://www.seleniumhq.org/docs/01_introducing_selenium.jsp. Acesso em: 06 out. 2018.
- SOARES, Ismael. **Desenvolvimento orientado por comportamento (BDD)**. 2011. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/desenvolvimento-orientado-por-comportamento-bdd/21127>. Acesso em: 09 out. 2018.
- ÇIVICI Çağatay. **PrimeFaces - User guide**. [S.l.], 2018. Disponível em: https://www.primefaces.org/docs/guide/primefaces_user_guide_6_0.pdf. Acesso em: 06 out. 2018.

APÊNDICE A – Features

A.1 Questões

A.1.1 Cadastrar componente curricular

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero atribuir um componente curricular a uma questão

Para gerar provas daquele componente curricular

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

E deseje cadastrar um novo componente curricular

Cenário: Cadastrar componente curricular

Quando o professor clicar no botão adicionar componente

E preencher o nome do componente curricular

E clicar no botão salvar componente

Então um novo componente sera cadastrado

Cenário: Criticar nome do componente curricular duplicado

Quando o professor clicar no botão adicionar componente

E preencher o nome do componente curricular com um nome já cadastrado

E clicar no botão salvar componente

Então será exibido mensagem para componente duplicado

Cenário: Criticar nome do componente obrigatório

Quando o professor clicar no botão adicionar componente

E não preencher o nome do componente curricular

E clicar no botão salvar componente

Então será exibido mensagem para nome do componente curricular obrigatório

Cenário: Criticar nome do componente maior que o permitido

Quando o professor clicar no botão adicionar componente

E preencher o nome do componente curricular com mais caracteres do que o permitido

E clicar no botão salvar componente

Então será exibido mensagem para nome do componente excedeu limite de caracteres

A.1.1 Cadastrar questão discursiva

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero salvar questões discursivas

Para usá-las na impressão de provas

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

E deseje cadastrar uma nova questão

Cenário: Cadastrar questão discursiva

Quando o professor selecionar o tipo discursiva

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então uma nova questão discursiva será cadastrada

Cenário: Criticar questão sem enunciado

Quando o professor selecionar o tipo discursiva

E selecionar um componente curricular

E não preencher o enunciado da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "O enunciado da questão é obrigatório."

Cenário: Criticar questão discursiva com enunciado duplicado

Quando o professor selecionar o tipo discursiva

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão discursiva com um valor já cadastrado

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "Já existe uma questão com este enunciado."

Cenário: Criticar questão com enunciado maior que o permitido

Quando o professor selecionar o tipo discursiva

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão com mais caracteres que o permitido

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "O tamanho máximo do enunciado é de 2000 caracteres."

Cenário: Criticar questão com solução maior que o permitido

Quando o professor selecionar o tipo discursiva

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E preencher a solução da questão com mais caracteres que o permitido

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "O tamanho máximo da solução é de 300 caracteres."

A.1.2 Cadastrar questão múltipla escolha

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero salvar questões de múltipla escolha

Para usá-las na geração de provas

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

E deseje cadastrar uma nova questão

Cenário: Cadastrar questão de múltipla escolha

Quando o professor selecionar o tipo múltipla escolha

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E preencher todas as alternativas da questão

E definir a alternativa correta

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Entao uma nova questão de múltipla escolha será cadastrada

Cenário: Criticar questão múltipla escolha sem todas as alternativas

Quando o professor selecionar o tipo múltipla escolha

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E não preencher um das alternativas da questão

E definir a alternativa correta

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Entao será exibida a mensagem "O preenchimento das alternativas é obrigatório."

Cenário: Criticar questão múltipla escolha com alternativas repetidas

Quando o professor selecionar o tipo múltipla escolha

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E preencher as alternativas iguais para a questão

E definir a alternativa correta

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "Existem alternativas iguais. Favor revisar a questão."

Cenário: Criticar questão múltipla escolha sem resposta correta definida

Quando o professor selecionar o tipo múltipla escolha

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E preencher todas as alternativas da questão

E não definir a alternativa correta

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "A resposta da questão deve ser selecionada."

A.1.3 Cadastrar questão verdadeiro ou falso

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero salvar questões de verdadeiro ou falso

Para usá-las na geração de provas

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

E deseje cadastrar uma nova questão

Cenário: Cadastrar questão de verdadeiro ou falso

Quando o professor selecionar o tipo verdadeiro ou falso

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então uma nova questão de verdadeiro ou falso será cadastrada

Cenário: Criticar questão verdadeiro ou falso com enunciado duplicado

Quando o professor selecionar o tipo verdadeiro ou falso

E selecionar um componente curricular

E preencher o enunciado da questão de verdadeiro ou falso com um valor já cadastrado

E clicar no botão salvar questão

E confirmar o cadastro da questão

Então será exibida a mensagem "Já existe uma questão com este enunciado."

A.1.4 Editar questão

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero editar questões por mim criadas

Para que eu possa corrigi-las

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

Cenário: Editar enunciado da questão

Quando o professor selecionar uma questão para edição

E alterar o enunciado da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar a edição da questão

Então o enunciado da questão será alterado

Cenário: Criticar enunciado da questão duplicado para edição

Quando o professor selecionar uma questão para edição

E alterar o enunciado com um valor já existente para o tipo selecionado

E clicar no botão salvar questão

E confirmar a edição da questão

Então será exibida a mensagem "Já existe uma questão com este enunciado."

Cenário: Editar resposta da questão de verdadeiro ou falso

Quando o professor selecionar uma questão de verdadeiro ou falso para edição

E alterar a resposta da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar a edição da questão

Então a resposta da questão será alterada

Cenário: Editar resposta da questão de múltipla escolha

Quando o professor selecionar uma questão de múltipla escolha para edição

E alterar a alternativa correta da questão

E clicar no botão salvar questão

E confirmar a edição da questão

Então a alternativa correta da questão será alterada

A.1.5 Anular questão

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero anular uma questão por mim criada

Para que a nota dos alunos não seja afetada pela mesma

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas questões

Cenário: Anular questão

Quando o professor clicar no botão anular questão

E confirmar a anulação da questão

Então a questão será anulada e a nota de todas as provas em que foi utilizada será recalculada

A.1.6 Pesquisar questões

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero pesquisar questões

Para utiliza-las na geração de uma prova

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

E deseje imprimir uma prova

Cenário: Pesquisar questões por enunciado

Quando o professor preencher o filtro enunciado

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões onde o enunciado contenha o filtro informado

Cenário: Pesquisar questões por professor

Quando o professor preencher o filtro nome do professor

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões onde o nome do autor contenha o filtro informado

Cenário: Pesquisar questões por componente curricular

Quando o professor selecionar um componente curricular no filtro

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões do componente curricular informado

Cenário: Pesquisar questões por tipo discursiva

Quando o professor selecionar o tipo discursiva no filtro

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões do tipo discursiva

Cenário: Pesquisar questões por tipo verdadeiro ou falso

Quando o professor optar pelo tipo verdadeiro ou falso no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões do tipo verdadeiro ou falso

Cenário: Pesquisar questões por tipo múltipla escolha

Quando o professor optar pelo tipo múltipla escolha no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões do tipo múltipla escolha

Cenário: Pesquisar questões não cadastradas

Quando o professor preencher o filtro enunciado com um enunciado não existente

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a mensagem sem resultados para o filtro informado

Cenário: Pesquisar questão compartilhada

Quando o professor preencher o filtro com o enunciado de uma questão compartilhada

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a lista de questões compartilhadas em que o enunciado contenha o filtro informado

Cenário: Pesquisar questão não compartilhada

Quando o professor preencher o filtro com o enunciado de uma questão não compartilhada

E clicar no botão pesquisar

Então será exibido a mensagem sem resultados para o filtro informado

A.1.7 Detalhar questão

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero visualizar os detalhes de uma questão

Para usá-la em uma prova

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

E deseje imprimir uma prova

Cenário: Exibir detalhe de uma questão discursiva

Quando o professor selecionar o tipo discursiva no filtro

E clicar no botão pesquisar

E clicar no ícone de informação da questão

Então será exibido um modal com as informações da questão discursiva

Cenário: Exibir detalhe de uma questão de verdadeiro ou falso

Quando o professor optar pelo tipo verdadeiro ou falso no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

E clicar no ícone de informação da questão

Então será exibido um modal com as informações da questão de verdadeiro ou falso

Cenário: Exibir detalhe de uma questão de múltipla escolha

Quando o professor optar pelo tipo múltipla escolha no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

E clicar no ícone de informação da questão

Então será exibido um modal com as informações da questão de múltipla escolha

A.2 Provas

A.2.1 Imprimir prova

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero selecionar questões que cadastrei

Para imprimir uma prova

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

E deseje imprimir uma prova

Cenário: Imprimir prova discursiva

Quando o professor selecionar o tipo discursiva no filtro

E clicar no botão pesquisar

E selecionar uma questão

E clicar no botão imprimir

Então será gerado o pdf da prova com as questões selecionadas

Cenário: Imprimir prova de verdadeiro ou falso

Quando o professor optar pelo tipo verdadeiro ou falso no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

E selecionar uma questão

E clicar no botão imprimir

Então será gerado o pdf da prova com as questões selecionadas

Cenário: Imprimir prova de múltipla escolha

Quando o professor optar pelo tipo múltipla escolha no filtro de pesquisa

E clicar no botão pesquisar

E selecionar uma questão

E clicar no botão imprimir

Então será gerado o pdf da prova com as questões selecionadas

A.2.2 Gerar prova online

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero criar uma prova online

Para disponibilizar para meus alunos realizá-la

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

Cenário: Gerar nova prova do tipo verdadeiro ou falso

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova

E selecionar o tipo verdadeiro ou falso no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova

E clicar no botão salvar nova prova

Então uma nova prova do tipo verdadeiro ou falso sera criada

Cenário: Gerar nova prova do tipo múltipla escolha

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova

E selecionar o tipo múltipla escolha no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova

E clicar no botão salvar nova prova

Então uma nova prova do tipo múltipla escolha sera criada

Cenário: Criticar prova sem titulo

Quando o professor clicar no botão nova prova

E não preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova

E clicar no botão pesquisar

Então será exibida a mensagem "O título da prova é obrigatório."

Cenário: Criticar prova sem data de início

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E não preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova

E clicar no botão pesquisar

Então será exibida a mensagem "A data e hora de início é obrigatória."

Cenário: Criticar prova sem data de término

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E não preencher a data de término da prova

E clicar no botão pesquisar

Então será exibida a mensagem "A data e hora de término é obrigatória."

Cenário: Criticar data de inicio da prova menor que a data atual

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova com uma data menor que a atual

E preencher a data de término da prova

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova

E clicar no botão salvar nova prova

Então será exibida a mensagem "A data de início da prova não pode ser menor ou igual a data e hora atual."

Cenário: Criticar data de inicio da prova maior que a data de término

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova com uma data maior que a data de termino

E preencher a data de término da prova

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova

E clicar no botão salvar nova prova

Então será exibida a mensagem "A data de início da prova não pode ser maior que a data de término."

Cenário: Criticar disponibilidade da prova menor que o permitido

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova com um intervalo menor que trinta minutos

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para prova

E clicar no botão salvar nova prova

Então será exibida a mensagem "A prova deve ficar disponível por ao menos 30 minutos."

Cenário: Criticar disponibilidade da prova maior que o permitido

Quando o professor clicar no botão nova prova

E preencher o título da prova

E preencher a data de início da prova

E preencher a data de término da prova com um intervalo maior que cinco horas

E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A prova deve ficar disponível por no máximo 5 horas."

Cenário: Criticar questões de prova sem peso
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E não preencher o peso de uma questão
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O peso da questão é obrigatório."

Cenário: Criticar prova sem nota máxima
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E não preencher a nota máxima da prova
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "A nota máxima da prova é obrigatória."

Cenário: Criticar prova com nota máxima inferior ao permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E preencher a nota máxima da prova com 0

E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O valor da nota deve ser maior ou igual a 1,0."

Cenário: Criticar prova com nota máxima superior ao permitido
Quando o professor clicar no botão nova prova
E preencher o título da prova
E preencher a data de início da prova
E preencher a data de término da prova
E preencher a nota máxima da prova com 11
E clicar no botão pesquisar
E selecionar questões para prova
E clicar no botão salvar nova prova
Então será exibida a mensagem "O valor da nota deve ser menor ou igual a 10,0."

A.2.3 Detalhar prova

Funcionalidade:

Eu como professor
Quero visualizar as provas que criei
Para conferi-las

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor
E esteja na página de provas

Cenário: Visualizar prova de verdadeiro ou falso

Quando o professor clicar no botão visualizar prova em uma prova de verdadeiro ou falso

Então será exibido os detalhes da prova de verdadeiro ou falso

Cenário: Visualizar prova de múltipla escolha

Quando o professor clicar no botão visualizar prova em uma prova de múltipla escolha

Então será exibido os detalhes da prova de múltipla escolha

A.2.4 Reagendar prova

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero reagendar uma prova que cadastrei

Para dar mais tempo aos alunos para realizá-la

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

Cenário: Reagendar prova futura

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E alterar a data fim da prova

E clicar no botão reagendar

Então a disponibilidade da prova será alterada

Cenário: Reagendar prova em andamento

Quando o professor selecionar uma prova em andamento para reagendamento

E alterar apenas a data fim de reagendamento

E clicar no botão reagendar

Então a disponibilidade da prova será alterada

Cenário: Criticar alteração de data início para prova em andamento

Quando o professor selecionar uma prova em andamento para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para alterar data de início de uma prova em andamento

Cenário: Criticar reagendamento sem data de início

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E não preencher a data de início do reagendamento

E alterar a data fim da prova

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para data de início do reagendamento obrigatória

Cenário: Criticar reagendamento sem data de término

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E não preencher a data fim de reagendamento

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para data fim do reagendamento obrigatória

Cenário: Criticar data de início do agendamento maior que a data fim

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E alterar a data fim da prova com um valor menor que a data de início

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para data de início do reagendamento maior que a data fim

Cenário: Criticar disponibilidade do reagendamento menor que trinta minutos

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E alterar a data fim da prova com um intervalo menor do que trinta minutos

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para disponibilidade mínima para o reagendamento

Cenário: Criticar disponibilidade do reagendamento maior que cinco horas

Quando o professor selecionar uma prova para reagendamento

E alterar a data de início da prova

E alterar a data fim da prova com um intervalo maior que cinco horas

E clicar no botão reagendar

Então será exibido mensagem para disponibilidade máxima para o reagendamento

A.2.5 Visualizar notas da prova

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero poder visualizar a lista de notas de uma prova

Para poder transcrevê-las para o Q-Acadêmico

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de provas

Cenário: Visualizar notas dos alunos

Quando o professor clicar no botão notas da prova selecionada

Então será exibido a lista de notas dos alunos que realizaram esta prova

A.2.6 Visualizar resultado da prova

Funcionalidade:

Eu como aluno

Quero visualizar o resultado da prova que realizei

Para conhecer o meu desempenho

Contexto:

Dado que o usuário está logado como aluno

E esteja na página de resultados da prova

Cenário: Visualizar resultado de uma prova

Quando o aluno selecionar a prova que deseja conhecer o resultado

Então será exibido o resultado da prova

A.2.7 Realizar prova

Funcionalidade:

Eu como aluno

Quero realizar um prova online

Para ser avaliado em seu componente curricular

Contexto:

Dado que o usuário está logado como aluno

E esteja na página de provas disponíveis

Cenário: Realizar prova de verdadeiro ou falso

Quando o aluno iniciar uma prova de verdadeiro ou falso

E clicar no botão iniciar do modal de instruções da prova

E responder a primeira questão como verdadeiro

E passar para a próxima questão de verdadeiro ou falso

E responder a segunda questão como falso

E clicar no botão finalizar prova

E confirmar o fim da prova

Então a prova será finalizada

Cenário: Realizar prova de múltipla escolha

Quando o aluno iniciar uma prova de múltipla escolha

E clicar no botão iniciar do modal de instruções da prova

E responder a primeira questão com a terceira alternativa

E passar para a próxima questão de múltipla escolha

E responder a segunda questão com a quinta alternativa

E clicar no botão finalizar prova

E confirmar o fim da prova

Então a prova será finalizada

Cenário: Criticar prova com questões em branco

Quando o aluno iniciar uma prova de verdadeiro ou falso

E clicar no botão iniciar do modal de instruções da prova

E responder a primeira questão como verdadeiro

E clicar no botão finalizar prova sem responder todas as questões

Então será exibido mensagem para prova sem todas as questões respondidas

Cenário: Exibir informações do aluno durante a prova

Quando o aluno iniciar uma prova

E clicar no botão iniciar do modal de instruções da prova

Então o nome e o email do aluno serão exibidos na prova

A.3 Simulados

A.3.1 Gerar simulado online

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero montar simulados com questões previamente cadastradas

Para disponibilizá-lo para os alunos.

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de simulados

E deseje cadastrar um novo simulado

Cenário: Gerar novo simulado do tipo verdadeiro ou falso

Quando o professor preencher o título do simulado

E selecionar o tipo verdadeiro ou falso no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para simulado

E clicar no botão salvar novo simulado

Então um novo simulado do tipo verdadeiro ou falso será criado

Cenário: Gerar novo simulado do tipo múltipla escolha

Quando o professor preencher o título do simulado

E selecionar o tipo múltipla escolha no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para simulado

E clicar no botão salvar novo simulado

Então um novo simulado do tipo múltipla escolha sera criada

Cenário: Criticar simulado sem título

Quando o professor não preencher o título do simulado

E clicar no botão pesquisar

Então será exibida a mensagem "O título do simulado é obrigatório."

Cenário: Criticar simulado com título duplicado

Quando o professor preencher o título do simulado com um valor em uso

E selecionar o tipo múltipla escolha no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

E selecionar questões para simulado

E clicar no botão salvar novo simulado

Então será exibida a mensagem "O título do simulado já está em uso."

Cenário: Criticar título do simulado maior que o limite permitido

Quando o professor preencher o título do simulado com mais caracteres que o permitido

E selecionar o tipo múltipla escolha no filtro de questões

E clicar no botão pesquisar

Então será exibida a mensagem "O tamanho máximo do título é de 80 caracteres."

A.3.2 Detalhar simulado

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero poder visualizar os simulados por mim criados

Para realizar a conferência dele.

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de simulados

Cenário: Visualizar simulado de verdadeiro ou falso

Quando o professor clicar no botão visualizar simulado em um simulado de verdadeiro ou falso

Então será exibido os detalhes do simulado de verdadeiro ou falso

Cenário: Visualizar simulado de múltipla escolha

Quando o professor clicar no botão visualizar simulado em um simulado de múltipla escolha

Então será exibido os detalhes do simulado de múltipla escolha

A.3.3 Realizar simulado

Funcionalidade:

Eu como aluno

Quero poder responder os simulados disponibilizados

Para medir meus conhecimentos

Contexto:

Dado que o usuário está logado como aluno

E esteja na página de simulados disponíveis

Cenário: Realizar simulado de verdadeiro ou falso

Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis

E iniciar um simulado de verdadeiro ou falso

E responder todas as questões de verdadeiro ou falso

E finalizar o simulado

Então será exibido o resultado do aluno no simulado

Cenário: Realizar simulado de múltipla escolha

Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis

E iniciar um simulado de múltipla escolha

E responder todas as questões de múltipla escolha

E finalizar o simulado

Então será exibido o resultado do aluno no simulado

Cenário: Criticar simulado com questões sem resposta

Quando o aluno pesquisar os simulados disponíveis

E iniciar um simulado

E clicar no botão finalizar simulado sem responder todas as questões

Então será exibido mensagem para simulado sem todas as questões respondidas

A.3.4 Visualizar notas e resultado do simulado

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero salvar histórico dos simulado

Para poder avaliar o desempenho da turma e dificuldade das questões.

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página de simulados

Cenário: Visualizar lista e notas de um simulado

Quando o professor clicar no botão resultados do simulado selecionado

Então será exibido a lista de notas dos alunos que realizaram este simulado

Cenário: Visualizar histórico de um simulado

Quando o professor clicar no botão resultados do simulado selecionado

E selecionar um resultado do simulado

Então será exibido o detalhe do simulado selecionado

A.4 Turmas

A.4.1 Cadastrar turma

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero cadastrar uma turma

Para disponibilizá-la provas criadas por mim

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas turmas

Cenário: Cadastrar uma nova turma

Quando o professor clicar no botão cadastrar turma

E preencher o nome da turma
E preencher o semestre e ano da turma
E selecionar os alunos para a turma
E clicar no botão salvar turma
Então uma nova turma será cadastrada

Cenário: Criticar turma sem nome

Quando o professor clicar no botão cadastrar turma
E não preencher o nome da turma
E preencher o semestre e ano da turma
E selecionar os alunos para a turma
E clicar no botão salvar turma
Então será exibida a mensagem "O nome da turma é obrigatório."

Cenário: Criticar turma sem semestre e ano

Quando o professor clicar no botão cadastrar turma
E preencher o nome da turma
E não preencher o semestre e ano da turma
E selecionar os alunos para a turma
E clicar no botão salvar turma
Então será exibida a mensagem "O semestre/ano da turma é obrigatório."

Cenário: Criticar turma sem alunos

Quando o professor clicar no botão cadastrar turma
E preencher o nome da turma
E preencher o semestre e ano da turma
E não selecionar os alunos para a turma
E clicar no botão salvar turma
Então será exibida a mensagem "É necessário selecionar ao menos um aluno."

Cenário: Criticar turma com nome duplicado

Quando o professor clicar no botão cadastrar turma
E preencher o nome da turma com um valor já utilizado
E preencher o semestre e ano da turma

E selecionar os alunos para a turma

E clicar no botão salvar turma

Então será exibida a mensagem "O nome da turma deve ser único."

A.4.2 Editar turma

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero editar uma turma por mim criada

Para adicionar ou remover alunos

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas turmas

Cenário: Editar turma

Quando o professor clicar no botão editar turma

E alterar o nome da turma

E clicar no botão salvar edição da turma

Então as alterações da turma serão efetivadas

A.4.3 Detalhar turma

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero detalhar uma turma por mim criada

Para visualizar seus alunos

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas turmas

Cenário: Detalhar turma

Quando o professor clicar no botão detalhar turma

Então será exibido a lista de alunos que pertencem a turma selecionada

A.4.4 Excluir turma

Funcionalidade:

Eu como professor

Quero excluir uma turma por mim criada

Para que não seja possível associá-la a novas provas.

Contexto:

Dado que o usuário está logado como professor

E esteja na página minhas turmas

Cenário: Excluir turma

Quando o professor clicar no botão excluir turma

E confirmar a exclusão da turma

Então a turma será desativada e não poderá mais ser utilizada

APÊNDICE B – Atas de Reunião

B.1 Ata da reunião de planejamento Sprint 1

B.1.1 Objetivo

A reunião do dia 28/08/2018 teve duração de 30 minutos e teve o objetivo de apresentar ao professor as metas de negócio do projeto e planejar a primeira sprint.

B.1.2 O que foi discutido

Discutimos sobre a priorização das metas de negócio apresentadas e quais histórias deveriam compor a primeira sprint.

B.1.3 Decisões

Ficou definido que a primeira sprint teria como meta Atualizar a prova durante a sua execução (salvar as respostas da prova a cada resposta, estender a duração da prova). Dentro desta meta de negócio, foi definido que:

- O nome e o email do aluno devem ficar visíveis durante a realização da prova
- A lista de notas da prova deve conter o nome e email do aluno
- Apenas alunos e professores com o email institucional do IFPE poderão utilizar a aplicação
- Avaliar o uso do web.xml para cadastrar os domínios válidos de professor e alunos
- Caso o usuário não utilize um email com domínio do IFPE, deve ser realizado o logout do mesmo automaticamente
- As respostas do aluno devem ser salvas durante a realização da prova
- O professor poderá alterar o horário final da prova durante a sua aplicação
- A duração da prova será contabilizada de acordo com o horário de início e fim definidos pelo professor
- Escrever as features das novas funcionalidades

B.2 Ata da reunião de revisão Sprint 1

A reunião de revisão foi realizada no dia 18/09/2018 e teve duração de 20 minutos, foram apresentadas as histórias planejadas para Sprint através dos testes de comportamento realizados utilizando o Cucumber e Selenium. Todas as histórias foram aprovadas pelo professor sem ressalvas. Além disso, foi desenvolvido as features Cucumber das seguintes histórias:

- Salvar questões discursivas
- Salvar questões de múltipla escolha
- Salvar questões de verdadeiro ou falso
- Imprimir prova
- Fazer login como professor
- Visualizar questões
- Salvar componente curricular
- Pesquisar questão
- Exibir detalhes da questão
- Definir compartilhamento da questão
- Fazer login como aluno
- Fazer logout
- Definir alternativa correta
- Criar prova online
- Visualizar provas
- Realizar prova
- Definir duração máxima da prova
- Visualizar notas dos alunos por prova
- Adicionar informações do aluno na prova
- Adicionar email do aluno na lista de notas
- Reagendar prova

B.3 Ata da reunião de de planejamento Sprint 2

B.3.1 Objetivo

A reunião de planejamento do dia 02/10/2018 teve duração de 15 minutos e teve o objetivo de definir a meta de negócio e histórias para Sprint 2.

B.3.2 O que foi discutido

Discutimos sobre a meta de negócio e as histórias que seriam levadas para segunda sprint.

B.3.3 Decisões

Ficou definido que a segunda sprint teria como meta Gerar PDF da prova.

B.4 Ata da reunião de revisão Sprint 2

A reunião de revisão foi realizada no dia 18/10/2018 e teve duração de 20 minutos, foi apresentada a história de geração de PDF da prova através de testes exploratórios e de comportamento utilizando o Cucumber e Selenium. A história foi aprovada pelo orientador. Além disso, foi desenvolvido as features Cucumber das seguintes histórias:

- Imprimir prova em PDF

B.5 Ata da reunião de planejamento Sprint 3

B.5.1 Objetivo

A reunião de planejamento do dia 18/10/2018 teve duração de 20 minutos e teve o objetivo de definir a meta de negócio e histórias para Sprint 3.

B.5.2 O que foi discutido

Discutimos sobre a meta de negócio e as histórias que seriam levadas para terceira sprint, nesta reunião também participou o professor Paulo Gonçalves como stakeholder da aplicação.

B.5.3 Decisões

- Como meta da Sprint: "Definir o peso das questões e a nota máxima de uma prova"
- O professor poderá definir o peso de cada questão de uma prova online.
- O professor poderá definir o valor da nota máxima de uma prova online
- O professor poderá definir se os alunos poderão ou não visualizar o resultado obtido na prova após o seu término

B.6 Ata da reunião de revisão Sprint 3

A reunião de revisão foi realizada no dia 30/10/2018 e teve duração de 15 minutos, foi apresentada as histórias planejadas para sprint através dos testes de comportamento utilizando o Cucumber e Selenium.

As histórias foram aprovados pelo orientador sem ressalvas. Além disso, foi desenvolvido as features Cucumber das seguintes histórias:

- Criar Simulados
- Visualizar simulados
- Realizar simulados
- Visualizar nota do simulado
- Definir peso da questão na prova
- Definir nota máxima da prova
- Definir visibilidade do resultado da prova para os alunos

B.7 Ata da reunião de planejamento Sprint 4

B.7.1 Objetivo

A reunião de planejamento do dia 30/10/2018 teve duração de 15 minutos e o objetivo de definir a meta de negócio e histórias para Sprint 4.

B.7.2 O que foi discutido

Discutimos sobre a meta de negócio e as histórias que seriam levadas para quarta sprint, foi sugerido ao professor a adição de um campo de solução para cada questão cadastrada e acordamos que seria necessário o cadastro de turmas para associação com uma ou mais prova.

B.7.3 Decisões

- Como meta da Sprint: "definir quais alunos podem visualizar uma prova disponível a partir da sua turma"
- O professor poderá cadastrar uma turma contendo um ou mais alunos
- O professor poderá associar uma prova a uma turma por ele criada.
- As provas associadas a turmas só ficarão visíveis para os alunos que pertencem a turma associada.
- As provas sem turma associada ficarão disponíveis a todos os alunos cadastrados.

B.8 Ata da reunião de revisão Sprint 4

A reunião de revisão da sprint 4 foi realizada no dia 06/11/2018 e teve duração de 30 minutos, foi apresentado ao orientador as histórias relacionadas a criação e gerenciamento da turma utilizando os testes de comportamento com Cucumber e Selenium.

O autor solicitou ao professor que ajuda com a consulta responsável por listar as provas disponíveis com turma ou sem turma, pois não estava retornando as provas sem turma como esperado. O orientador analisou a consulta e realizou alguns testes na mesma, também verificou a documentação do EclipseLink

porém, não obtendo sucesso, sugeriu que fosse utilizado duas consultas para a funcionalidade em questão, o que resolveu o problema apresentado.

Além das histórias apresentadas na sprint 4, foi desenvolvido as features Cucumber das seguintes histórias:

- Criar turma
- Listar turmas
- Associar turma à prova
- Editar turma
- Adicionar solução do questão ao cadastro da questão
- Anular questão

APÊNDICE C – Guia de Implantação

Para implantação do AVALON é necessário seguir os seguintes passos:

1. Instalar o JDK 8
2. Instalar o MySQL Server 5.7
3. Criar um esquema com o nome "avalondb"
4. Instalar o Glassfish 4.1.1
5. Baixar o projeto da aplicação através do link:
<https://github.com/EduardoAmaral/avalon>
6. Compilar o war da aplicação
7. Importar o arquivo de configuração do jdbcResource no Glassfish a partir do arquivo "glassfish-resources.xml" localizado na pasta "src/main/webapp/WEB-INF/" do projeto
8. Baixar o realm da aplicação no link:
<https://github.com/EduardoAmaral/avalon>
9. Copiar o jar "avalonRealm.jar" para a pasta:
"/glassfish4/domains/domain1/lib"
10. Copiar o jar do mysql server 5.7 connector para pasta:
"/glassfish4/domains/domain1/lib"
11. Adicionar ao arquivo "domain.xml" da pasta "config" o seguinte trecho:


```
<auth-realm classname="br.edu.ifpe.recife.avalon.AvalonRealm"
name="avalonRealm">
    <property name="jaas-context" value="avalonRealm"></property>
    <property name="jta-data-source" value="jdbc/avalonDataSource">
</property>
    <property name="password-sql-query"
value="SELECT TXT_EMAIL FROM TB_USUARIO WHERE TXT_EMAIL
= ?"> </property>
    <property name="groups-sql-query" value="SELECT U.TXT_GRUPO
FROM TB_USUARIO U WHERE U.TXT_EMAIL = ?"></property>
    <property name="hash-algorithm" value="SHA-256"></property>
    <property name="charset" value="UTF-8"></property>

</auth-realm>
```

Adicionar ao arquivo "login.conf" da pasta "config" o seguinte trecho:

```
avalonRealm { br.edu.ifpe.recife.avalon.SaltLoginModule required;
```

```
};
```

12. Adicionar ao arquivo "server.policy" da pasta "config" o seguinte trecho:

```
grant codeBase "file:jar-file-path" {
```

```
permission com.sun.appserv.security.ProgrammaticLoginPermission "login";
```

```
};
```

13. Pronto, a aplicação está configurada