



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Informática

Relatório do projeto de Informática

TEMA: Sistema de Avaliação Digital

Grupo U13:

PG47840 Alexandre Rosa

PG42644 Irenel da Silva

PG47849 Isaías Eurico

Trabalho efetuado sob orientação de

Bruno Dias

Janeiro 2023

Índice de Conteúdo

1	Introdução	4
1.1	Definição do Problema	5
2	Avaliação em EaD	6
2.1	Referencial Teórico (Estado da Arte)	7
2.1.1	Safe Exam Browser	8
2.1.2	Nexam	9
2.1.3	Brilliant Assessments	12
2.1.4	Blackboard Learn	14
2.1.5	Creatrix Campus	19
2.1.6	TestInvite	20
2.1.7	QuestBase	21
2.1.8	Classtime	22
2.1.9	Flexiquiz	22
2.1.10	Comparação entre as soluções de EaD	23
3	Proposta da solução	24
3.1	Cliente	24
3.2	Stakeholders	24
3.3	Utilizadores	24
3.4	Arquitetura da solução	25
3.4.1	Aplicação cliente	25
3.4.2	Aplicação Servidor	25
3.4.3	Diagrama de Deployment	26
3.5	Modelo de domínio	27
3.6	Recursos	27
3.7	Módulos	29
4	Proposta de implementação	30
4.1	Arquitetura do Sistema	31
4.2	Persistência dos dados	32
4.3	Requisitos	33
4.4	Ferramentas utilizadas	35
4.5	Interface ambiente	38
5	Conclusão	44
6	Bibliografia	45

Índice de Ilustrações

Figura 1 - Ilustração esquemática de um exame on-line com o Safe Exam Browser	8
Figura 2 - Principais funcionalidades do Nexam.....	10
Figura 3 - Formulário de avaliação com perguntas ponderadas	10
Figura 4 - Questionário Personalizado com pontuação automática	11
Figura 5 - Questionário com feedback.....	11
Figura 6 - Formulário para a estruturação de exames.....	13
Figura 7 - Formulário para adição de questões	13
Figura 8 - Formas de iniciar Respostas Brilliant Assessments	14
Figura 9 - Formulário para modificar questões	14
Figura 10 - Principais módulos da Blackboard	15
Figura 11 - Item de análise	16
Figura 12 - Resumo estatístico do teste	16
Figura 13 - Formulário para criação de teste.....	17
Figura 14 - Formulário com tipos de questões	18
Figura 15 - Assessments.....	18
Figura 16 - Diagrama hierárquico	20
Figura 17 - Módulos do TestInvite	21
Figura 18 - Módulos do QuestBase	21
Figura 19 - Módulos do Classtime	22
Figura 20 - Módulos do FlexiQuiz.....	23
Figura 21 - Diagrama de deployment da solução ideal	26
Figura 22 - Modelo de domínio da solução ideal	27
Figura 23 - Arquitetura Cliente-Servidor	31
Figura 24 - Diagrama de Classes	32
Figura 25 - MER Avaliação Digital.....	33
Figura 26 - Formulário para Inserir uma UC no sistema.....	38
Figura 27 - Formulário para Inserir um Temática	39
Figura 28 - Formulário para Inserir questões no sistema	39
Figura 29 - Formulário para gerar um modelo de avaliações	40
Figura 30 - Página para visualizar Resultados do Teste	40
Figura 31 - Página para editar e publicar resultados	41
Figura 32 - Página com a coleção de resultados do teste	41
Figura 33 - Resultados exportados em pdf.....	42
Figura 34 - Formulário de inscrição em uma UC(Estudante).....	42
Figura 35 - Página para visualizar avaliações disponíveis	42
Figura 36 - Formulário de avaliação	43
Figura 37 - Visualização dos resultados da avaliação	43

1 Introdução

Em todas as etapas da história da humanidade, os avanços tecnológicos foram responsáveis por alterações em processos nos mais diversos campos da atividade humana, e sempre trazendo consigo mudanças nas atitudes socioculturais dos povos. O principal objetivo do uso destes recursos tecnológicos sempre foi oferecer oportunidade às pessoas que se encontravam distantes dos centros de difusão de informação a condição de se capacitarem. Vencer as barreiras do tempo, do espaço e da falta de recursos financeiros (EAD Online, 2000).

Percebe-se que os últimos avanços tecnológicos tornaram esta modalidade de educação mais confiável e mais acessível. A possibilidade de uma maior interação entre Professor e estudante criou condições para a realização de ensino e aprendizado em níveis próximos aos obtidos através das experiências presenciais (EAD Online, 2000). Neste contexto percebe-se que o uso das redes de computadores, em especial a rede Internet, vem proporcionando meios de comunicação e espaços de interatividade práticos e eficientes para a difusão de informação. A Internet permitiu a evolução e criação de aplicações de ensino e aprendizado, simulando, com eficiência e qualidade, todo o processo educacional em sua forma presencial. Mais importante, permite uma redução de custos cada vez maior de suas tecnologias e instalação, para que populações desprovidas socialmente, ou em regimes de trabalhos inadequados (distantes ou em horários distintos aos ambientes escolares presenciais) realizem seus estudos, seja de natureza formal ou para aperfeiçoamento profissional. Devido a esse rápido e geométrico crescimento da rede Internet, o ensino à distância, mediado por computador, vem ganhando grandes conquistas num contexto emergente. Com o crescimento de tal forma de educação, podemos refletir nas seguintes questões: como tem sido a avaliação nas Unidades Curriculares à distância? Como assegurar que o conteúdo exposto tenha sido absorvido pelo aluno? Como garantir a autenticidade de quem realiza uma avaliação (OTSUKA E ROCHA, 2002)? Assim, é intuitiva a dedução da complexidade de se avaliar participantes de um curso on-line. Sabe-se que os processos educacionais oferecidos em modalidade à distância estão ligados às formas de comunicação adotadas no ambiente instrucional (ALVES, 2003). Não se gera conhecimento sem que antes, de forma ativa e colaborativa, possa se promover uma comunicação bidirecional entre o aluno e o Professor. O diálogo certamente é um dos maiores beneficiários do processo de busca com fim de conhecimento. Esse é, com certeza, um dos maiores legados que a chamada era da informação está permitindo ao processo educacional à distância: a revolução das comunicações e suas conseqüentes quebras de fronteiras nos relacionamentos interpessoais (SHIH et al., 2003). Em muitos Ambientes Virtuais de Ensino, a avaliação é realizada por meio de provas presenciais, que são ministradas no final do curso [11]. No entanto, nesse caso, a avaliação apenas verifica os resultados, não havendo o acompanhamento e a mediação do processo de aprendizagem dos alunos. A avaliação realizada à distância é mais complexa, por não existir o retorno das interações face a face, que possibilita uma avaliação

informal da aprendizagem do aluno (OTSUKA E ROCHA, 2002). Existe também a questão da autenticação do usuário, ou seja, como podemos garantir que quem está realizando a avaliação é realmente quem diz ser? Como observar sua participação? Como o professor acompanha o processo da aprendizagem? É apenas o conteúdo passado que deve ser levado em consideração. Walter Perry e Greville Rumble (1987, 12) afirmam que a característica básica da educação a distância é o estabelecimento de uma comunicação de dupla via, na medida em que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala requisitando, assim, meios que possibilitem a comunicação entre ambos como correspondência postal, correspondência eletrônica, telefone apoiada em meios abertos de dupla comunicação. Por isso As ferramentas para suportar a avaliação da aprendizagem do estudante devem ser precisa o bastante para evitar a avaliação ambígua. As metodologias de avaliação em Ensino a Distância (EaD) não garantem, por si sós, a autoria do aluno com relação às respostas. Entretanto, deve-se observar que a questão da autoria também se aplica na situação presencial, na qual nada garante que trabalhos solicitados sejam de autoria real dos supostos autores (PEROSA E SANTOS, 2003). A avaliação deve ser contínua, não-aleatória e participativa. Para uma avaliação mais correta e precisa, os modelos e instrumentos devem estar claros e transparentes. A partir de metodologias distintas, mas focalizadas no mesmo objetivo de estabelecer os mecanismos para implementação de ferramentas de avaliação dentro de um ambiente de ensino através da Internet, foi determinada uma série bastante significativa de estratégias, com o propósito de tornar o ambiente de ensino virtual no qual este projeto faz parte. Dessa forma, o presente trabalho está centrado na questão da avaliação digital enquanto forma de promover a aprendizagem. Ele tem como um de seus objetivos principais, a definição de um modelo computacional que represente diversas formas de avaliação dos alunos, necessárias ao aprendizado em um ambiente de Ensino a Distância via Web. Esse modelo estará descrito nos requisitos que serão selecionados no processo de design interativo das ferramentas de avaliação, a ser descrito no Capítulo posteriores deste trabalho [12].

1.1 Definição do Problema

Com base na argumentação acima, verifica-se o forte impacto das tecnologias educativas como eles interatuam e como tem crescido exponencialmente, visto que o critério de avaliação tem sido um dos elementos encarados com extrema importância. Subentende-se que esse processo de avaliação tem como finalidade estimar o aproveitamento, e o percurso acadêmico do estudante, sendo que tal informação sensível e carece de um nível de precisão, em termos de integridade, disponibilidade e confiabilidade.

Na época pandêmica, muitas instituições de ensino sentiram a necessidade de implementar soluções que viabilizassem a automatização de tarefas relacionadas a avaliação do conhecimento dos estudantes, de forma a medir o grau de aprendizagem mediante as aulas fornecidas de forma remota pelos professores. Situação esta que abriu portas para o trabalho aprofundado em desenvolvimento de softwares para realização de Exames (Avaliações), onde

muitos destes apareceram no mercado com formatos pagos, fazendo com que muitas instituições abordem estratégias de desenvolver seus próprios softwares.

É com base nessa Problemática que se definiu os seguintes objetivos:

Desenvolvimento de uma aplicação web, (Como alternativa económica de gestão e avaliação de conhecimento académico) /para melhorar a gestão e avaliação de conhecimento académico, nas unidades orgânicas da Universidade do Minho.

Para alcançar tais objetivos selecionou-se as seguintes tarefas:

- Estado da Arte de Avaliação em EaD (Análise comparativa entre o sistema a implementar e os já existentes);
- Análise da Arquitetura do sistema Proposto;
- Análises das funcionalidades do Sistema a implementar;
- Seleção das ferramentas de Desenvolvimento
- Implementação da aplicação web;

2 Avaliação em EaD

O termo Ensino a Distância (EaD) representa uma variedade de modelos educacionais, que possuem em comum, a separação física do professor de seus alunos. O programa de Avaliação baseadas em EaD são desenvolvidas em torno de componentes centrais de processos instrucionais, isto é: apresentação do conteúdo, interação com o corpo docente, recursos, aplicações práticas e outros critérios de avaliação [12].

Dai verifica-se que neste tipo de ensino o desafio se torna ainda maior, visto que os professores/tutores não têm os identificadores informais visuais e verbais dos alunos, ou seja, não conta com a análise do comportamento dos alunos, com o diálogo e com as atitudes que podem ser observadas pelo professor. Em contrapartida, ela tem um maior impacto nas relações entre o agente avaliador e o aluno do que nas situações vivenciadas no ensino presencial, uma vez que é peça central para a interação entre professor e aluno, baseando-se na elaboração de trabalhos escritos e no desenvolvimento de atividades e discussões que ficam registadas em papéis e/ou ambientes virtuais, podendo ser cessadas e analisadas a qualquer momento pelos agentes avaliadores.

Os diversos modelos de EaD diferem em vários aspetos, tais como os tipos de tecnologias empregadas, o controle da velocidade e o local da instrução [12]. Em alguns modelos, os docentes e a instituição possuem um controle completo ou parcial sobre esses. Em outros, o controle recai sobre os alunos, nos quais cada um pode determinar seu ritmo de estudo e de aprendizagem. Ainda segundo Shih et al. (2003), os elementos de EaD incluem políticas, pessoas e tecnologias. As tecnologias usadas no processo podem ser classificadas da seguinte maneira: [10]

- **Tecnologias de comunicação** - incluem computadores e infraestrutura de rede (hardware e software), largura de banda, redes sem fio, multimídia, sistemas distribuídos e sistemas móveis;
- **Tecnologias Inteligentes** - incluem tutores inteligentes, redes neuronais artificiais, análise de ambientes, mecanismos de autenticação e computação visual [12];
- **Tecnologias educacionais** - incluem novas práticas e novos modelos de aprendizagem, métodos de avaliação automática e sistemas eficientes de autoria. A avaliação do processo de ensino-aprendizagem, em qualquer modalidade de ensino, é um tema muito delicado, pois possui implicações pedagógicas que ultrapassam os aspectos técnicos e metodológicos, envolvendo aspectos sociais, éticos e psicológicos. É importante lembrar, que o indivíduo que elabora e/ou implementa uma avaliação à distância, deve ter clareza de seus pressupostos acerca de como avaliar, pois, assim terá melhores condições para conduzir tal etapa.

Eastmond (1994) sugere para os cursos de EaD uma avaliação sistêmica, em quatro etapas: [11]

- Escolha da estratégia de avaliação;
- Condução da avaliação formativa – relatórios frequentes de aspectos rotineiros de um curso em andamento;
- Condução da avaliação sumativa – relatos globais com objetivos institucionais;
- Divulgação dos resultados – providências apontadas para serem tomadas.

2.1 Referencial Teórico (Estado da Arte)

Neste capítulo apresentam-se os aspectos referentes aos antecedentes do trabalho relacionado com o tema proposto. Faz-se uma análise comparativa das propostas existentes e apresentam-se os elementos que servirão como base para a solução dos artefactos propostos.

Para tal contextualização, selecionamos algumas pesquisas que achamos interessante e de valor crucial para maximizar o impacto do nosso estudo e de modo a responder a problemática que se levante, a seguir descrevemo-las da seguinte forma: [1]

- **Safe Exam Browser**
- **NEXAM**
- **Brilliant Assessments**
- **Blackboard Learn**
- **Creatrix Campus**
- **TestInvite**
- **QuestBase**
- **Classtime**

- **Flexiquiz**

2.1.1 **Safe Exam Browser**

O Safe Exam Browser é um ambiente de navegador da Web para realizar avaliações eletrônicas com segurança. O software transforma qualquer computador temporariamente em uma estação de trabalho segura. Ele controla o acesso a recursos como funções do sistema, outros sites e aplicativos e impede que recursos não autorizados sejam usados durante um exame [5].

O SEB não se conecta a nenhum servidor central ou serviço de nuvem. O SEB é um componente de software de código aberto independente que pode ser instalado em um servidor auto-operado. Os clientes SEB podem então ser conectados a essa instância de servidor SEB, usando arquivos de configuração individuais.

Arquitetura

O SEB consiste em um aplicativo de quiosque e uma parte do navegador, que são executados em um computador de exame ou tablet. O aplicativo de quiosque bloqueia o computador de exame, a parte do navegador se comunica pela Internet (ou uma LAN) com o módulo de teste de um LMS em execução em um servidor [5].

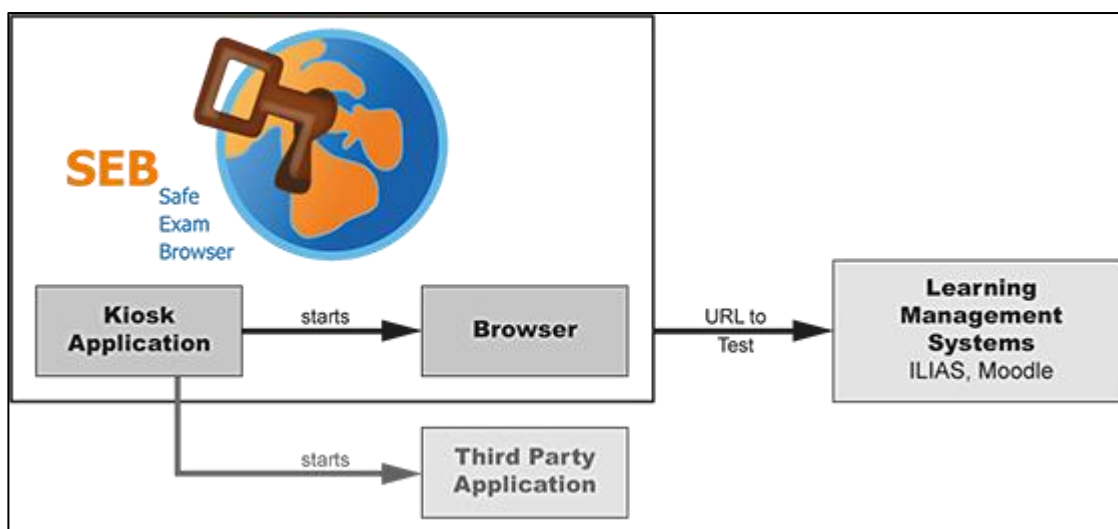


Figura 1 - Ilustração esquemática de um exame on-line com o Safe Exam Browser

A ilustração acima, Figura 1, mostra os dois componentes internos nos quais o SEB consiste, o **aplicativo de quiosque** e a parte **do navegador**. A terceira parte de um ambiente de exame SEB é incorporada ao **LMS suportado** [5]. Opcionalmente, um ou vários **aplicativos de terceiros** podem ser executados durante um exame e são iniciados pelo aplicativo de quiosque SEB [5].

1. O **aplicativo de quiosque** bloqueia o computador e inicia o navegador SEB, além de aplicativos opcionais de terceiros. Uma vez que esta aplicação tem de controlar diversas funções do sistema operacional, ele é projetado muito específico do sistema.

2. O **navegador SEB** carrega e exibe a página do exame LMS usando uma URL predefinida e não mostra nenhum elemento de navegação, como barra de endereços, campo do mecanismo de pesquisa, etc. A versão Windows do SEB atualmente usa o mecanismo do navegador Mozilla Gecko, seja na forma de Firefox ou XULRunner. O SEB para macOS e iOS usa o mecanismo do navegador WebKit.
3. Os **sistemas de gerenciamento de aprendizagem** contêm os chamados módulos de questionário, que são usados para exames on-line. O SEB conta com extensões/skins para os módulos de teste no Moodle e ILIAS para exames seguros. Com essas extensões, a interface do usuário do LMS é reduzida para conter apenas navegação para o exame (sem links para outras páginas fora do questionário) e nenhum outro recurso indesejável, como mensagens. Um exame também pode ser configurado para ser executado somente com o SEB, não com outro navegador. Essas extensões SEB LMS, que originalmente tinham que ser instaladas separadamente para alcançar essa conectividade com o SEB, foram integradas ao LMS em versões recentes do ILIAS e do Moodle

Configuração

Safe Exam Browser 2.0 e posterior é uma versão unificada que traz quase os mesmos recursos, interface do sistema de exame, arquivos de configuração compatíveis e uma interface de usuário muito semelhante em todas as três plataformas, enquanto ainda leva em conta as diferenças do sistema operacional e recursos específicos exclusivos da plataforma.

A partir da versão 2.0, o SEB oferece uma configuração individual por exame, que é protegida por uma criptografia forte contra manipulação. Graças a um elaborado recurso de autenticação, o sistema de exames pode verificar se uma versão específica e inalterada do SEB e as configurações corretas do exame são usadas para um exame. Isso facilita exames seguros, especialmente em computadores não gerenciados, como laptops / tablets dos próprios alunos.

2.1.2 Nexam

Nexam é uma aplicação especializada na gestão e correção de exames digitais. É uma plataforma online baseada na web que auxilia na administração e classificação de avaliações seguras. Os gerentes podem criar um exame, definir configurações de segurança, convidar candidatos e pontuadores e ajustar grades de pontuação ponderadas. É um software muito intuitivo, sua facilidade de uso tem grande impacto tanto na gestão avaliação de alunos quanto aos professores [1]. Durante a pandemia, mudou-se, a filosofia de cursos para o ensino a distância e a ter uma plataforma segura que garanta a integridade dos exames e seus resultados (rastreamento de vídeo, compartilhamento de tela) é criar grandes oportunidades a nível institucional. As Definições da nexam foram readaptadas para aquele contexto sendo que seu principal foco é na gestão e correção de exames digitais [1].

Principais Funcionalidades:

✓ Agendamento	✓ Controles/permissões de acesso	✓ Inspeção automática	✓ Pontuação
✓ Agendamento de testes	✓ Gerenciamento de comentários	✓ Lembretes por e-mail	✓ Portal do aluno
✓ Alertas por e-mail	✓ Gestão de alunos	✓ Limite de horas	✓ Questionários e feedback
✓ Armazenamento de dados seguros	✓ Gestão de avaliações	✓ Logon único	✓ Randomização
✓ Avaliação de habilidades	✓ Gestão de candidatos	✓ Monitoramento	✓ Relatórios de resumos
✓ Campos personalizáveis	✓ Gestão de inscrições	✓ Painel de atividades	✓ Relatórios do andamento
✓ Certificação e licenciamento	✓ Importação/exportação de dados	✓ Perguntas personalizáveis	✓ Relatórios e análise de dados
✓ Classificação automática	✓ Inspeção	✓ Perguntas ponderadas	✓ Relatórios e estatística
			✓ Seguimento dos candidatos
			✓ Suporte por vídeo
			✓ Testes
			✓ Testes online
			✓ Vários idiomas

Figura 2 - Principais funcionalidades do Nexam

São **37** funcionalidades dentre as quais destacamos as seguintes:

- Testes,
- Avaliações,
- Monitoramento,
- Questionários,
- Pontuação.

The screenshot displays the Nexam assessment interface. On the left, a sidebar shows a list of questions from 1 to 8. Questions 1 through 7 are marked with a checkmark, indicating they are completed. Question 2 is highlighted in orange, indicating it is the current question. Question 8 is marked with a red 'X', indicating it is incorrect. At the bottom of the sidebar, there are buttons for 'Soumettre l'examen' (Submit exam), 'Support technique' (Technical support), and 'Quitter et sauvegarder' (Quit and save). The main area displays 'Question 2' with the text 'VRAI ou FAUX' (True or False) and the question 'Avant 2005, la ville de Barcelone autorisait l'art urbain ?' (Before 2005, the city of Barcelona authorized urban art?). Below the question, there are two buttons: 'VRAI' (True) and 'FAUX' (False). The 'FAUX' button is highlighted in orange, indicating it is the selected answer. At the bottom of the main area, there is a button for 'Question précédente' (Previous question).

Figura 3 - Formulário de avaliação com perguntas ponderadas

Question 6

Compléter les informations demandées dans le tableau ci-dessous.

Pour vous aider, vous pouvez vous référer au site Web de Wikipédia sur la Tour Eiffel disponible dans le 2ème onglet de la visionneuse de droite.

RÉPONSE À DÉVELOPPEMENT

Quel est la hauteur, en mètres, de la Tour Eiffel ?	300 mètres
Dans quel arrondissement parisien se trouve la Tour Eiffel ?	07
L'adresse officielle de la Tour Eiffel est 5, avenue Anatole-_____ ?	France
Quel est le prénom de M. Eiffel ?	Gustave
La Tour Eiffel a été érigé dans le cadre de l'Exposition universelle de Paris. En quelle année s'est tenu cette exposition à Paris ?	1889

GUIDE DE CORRECTION

324
7e
France
Gustave
1889

Commentaire

5 points 4 points
3 points 2 points
1 point 0 point

4 / 4

Copie précédente Copie suivante

Figura 4 - Questionário Personalizado com pontuação automática

Anne Tremblay

Question 1 ✓
Question 2 ✓
Question 3 ✓
Question 4 !
Question 5 ✓
8.1 ✓
8.2 ✓
Question 6 ✓
Question 7 ✓
Question 8 ✓

Remettre l'examen
Support technique
Quitter et sauvegarder

EXAMEN DE CERTIFICATION 2 : 23 : 44

QUESTION 8 / 8

Question 8

Présentation du candidat
Présentez-vous en 5 minutes. Vous pouvez reprendre l'enregistrement au besoin.
Vous devez ensuite joindre votre portfolio.

Question Pièces justificatives

RÉPONSE VIDÉO

0:00 / 0:50

Votre réponse a bien été enregistrée.
REPRENDRE L'ENREGISTREMENT

La vidéo de la question 8 a bien été téléchargée.

Figura 5 - Questionário com feedback

A partir da figura 2,3,4 consegue-se, perceber que **NEXAM**, implementa critérios de avaliação, são oito questões no total, cada questão possui diferentes questionários para um mesmo teste, como por exemplo na figura2, temos um formulário com perguntas ponderadas onde o avaliado pode selecionar a opção que achar correta, fica ao critério da aplicação averiguar se a opção do avaliado é a correta e posteriormente dá uma pontuação, se acertou ou errou.

Na figura a seguir o avaliado digita resposta, num campo editável e quando termina o sistema atribui a pontuação de forma automática, conforme na ilustração. E na figura 4 o avaliador pode interagir diretamente com o avaliado

no processo do teste, a interação ocorre em tempo real e face to face. No final no teste e todo procedimento comportamental e não só é guardado e levado em conta na hora da pontuação.

Configuração

Nexam é compatível com a maioria dos dispositivos tecnológicos. Tudo o que é preciso é uma conexão com a Internet para que os usuários possam acessar seus exames on-line, não importa onde estejam. Sem barreiras geográficas para fazer seus exames [6].

2.1.3 Brilliant Assessments

É uma plataforma de avaliação baseada em nuvem projetada para ajudar pequenas e grandes empresas a criar e implantar suas próprias avaliações brilhantes. A plataforma centralizada permite que as organizações forneçam avaliações envolventes com imagens, vídeos e textos formatados por meio do construtor de avaliações WYSIWYG e da ferramenta de criação colaborativa. Os principais recursos do Brilliant Assessments incluem relatórios de corte, e-mails personalizáveis e geração automatizada de feedback [13]. Ele permite que as empresas agrupem / unifiquem os feedbacks e relatórios recebidos para fornecer sessões personalizadas de orientação e treinamento dos funcionários. Além disso, permite que os usuários meçam o desempenho da equipe por meio de várias estratégias de classificação e pontuação. O Brilliant Assessments permite que os funcionários enviem e gerenciem respostas de locais remotos em plataformas como celulares, tablets e desktops. Além disso, permite que as empresas gerem relatórios e os entreguem automaticamente aos clientes em seus portais de usuário. As assinaturas são oferecidas mensalmente e anualmente e o suporte é fornecido via telefone, chat ao vivo, documentação e outras medidas on-line [13].

Principais funcionalidades:

1- Gerenciamento de Usuário

- Gerir Perfil de Usuário
- autenticação

2- Gerenciamento de Avaliações

- Avaliação comparativa
- avaliações de treinamento
- avaliações abertas
- Definição de Questões
- Configurar respostas
- calcular as pontuações

3- Gerenciamento de Relatório

- Relatórios de feedback
- Relatórios de Corte

A resposta é iniciada de várias maneiras: [13]

- Um gerente de avaliação ou um administrador cria uma solicitação de resposta no portal de gerenciamento.
- Um gerente de avaliação ou um administrador carrega em massa solicitações de resposta de uma planilha.
- O Salesforce, outro CRM ou seu site cria uma solicitação de resposta por meio de uma API.
- Uma URL codificada leva um respondente diretamente para uma resposta, a solicitação de resposta é criada automaticamente.
- Uma lista de avaliações disponíveis é apresentada ao respondente como uma lista independente ou dentro de um portal do respondente.
- Uma coorte, ou grupo, de respostas também pode ser criado por um administrador ou por seus usuários. As coortes são usadas para produzir um relatório combinado, mas também podem receber relatórios individuais.

Figura 6 - Formulário para a estruturação de exames.

Figura 7 - Formulário para adição de questões

Como você iniciaria uma resposta?

- ☐ Inserindo registros de solicitação de resposta diretamente
- ☐ Carregando uma planilha no portal
- ☐ Usando o Salesforce, outro CRM ou a integração do seu site
- ☐ Vinculando o usuário diretamente a uma resposta do seu site (ou um e-mail)
- ☐ Usando a lista de avaliação disponível ou a funcionalidade do portal do respondente no software
- ☐ Convidando coortes, ou grupos, de entrevistados a contribuir para um relatório combinado.

Figura 8 - Formas de iniciar Respostas Brilliant Assessments

Modify Question S2 SS1 Q10 Save Delete Cancel

Question No: Question Text: Insert merge string: Max Points:

Answers Options Instructions Conditions Report Text

Conditions: Answer: ...and: ...and: ...and: ...and: X Add New

S1 SS1 Q10 A0 - Your Name
 S1 SS1 Q20 A0 - Email Address
 S1 SS1 Q30 A1 - Business Name
 S1 SS1 Q35 A1 - Yes - I have a team
 S1 SS1 Q35 A2 - No - I have no one reporting to me
 S1 SS1 Q40 A2 - Accounting
 S1 SS1 Q40 A3 - Advertising
 S1 SS1 Q40 A4 - Aerospace / Aviation / Automotive
 S1 SS1 Q40 A5 - Agriculture / Forestry / Fishing
 S1 SS1 Q40 A6 - Biotechnology
 S1 SS1 Q40 A7 - Business / Professional Services
 S1 SS1 Q40 A8 - Construction
 S1 SS1 Q40 A9 - Consulting
 S1 SS1 Q40 A10 - Education
 S1 SS1 Q40 A11 - Engineering / Architecture
 S1 SS1 Q40 A12 - Entertainment / Recreation
 S1 SS1 Q40 A13 - Finance / Banking / Insurance
 S1 SS1 Q40 A14 - Food Service
 S1 SS1 Q40 A15 - Government / Military

Figura 9 - Formulário para modificar questões

A Brilliant Assessments calcula as pontuações à medida que a resposta é inserida. As pontuações potenciais de todas as questões são somadas, assim como as pontuações das respostas selecionadas, e uma pontuação percentual é calculada [13].

2.1.4 Blackboard Learn

É um sistema de gerenciamento de cursos e organizações que torna a criação, e o gerenciamento do conteúdo do curso na Web relativamente simples. É uma plataforma tecnológica líder no mundo para o ensino à distância. Aposta sobretudo na gestão do conteúdo digital e na conjugação do acesso a diferentes

ferramentas e informações - tudo isto num ambiente de aprendizagem baseado na internet. Com uma interface moderno, intuitivo e totalmente responsivo, disponibiliza uma experiência de ensino e aprendizagem simples, funcional e completa, que vai muito mais além do tradicional sistema de gestão da aprendizagem

Características

O Blackboard pode ser acessado por meio de um navegador da Web de qualquer computador com acesso à Internet. Professores e alunos terão acesso aos cursos da Blackboard de forma quase contínua. O Blackboard @ SU destina-se ao uso suplementar no suporte a aulas presenciais no campus, listadas no Cronograma de aulas, bem como a cursos on-line [1].

Os principais recursos do Blackboard incluem um modelo de curso padronizado, ferramentas para carregar o conteúdo do curso, incluindo arquivos multimídia, quadros de discussão do curso (discussões encadeadas), ferramentas de colaboração (salas de bate-papo), e-mail, compartilhamento de arquivos, centro de notas, testes e pesquisas, listas de turmas, cópia do curso, blogs e uma ferramenta de atribuição interativa [1].

Ferramentas do Blackboard

Abaixo está uma lista parcial dos Módulos definidos da seguinte forma:

✓ API	✓ Aprendizado interativo	✓ Bate-papo/Mensagens instantân...	✓ Conformidade com o SCORM
✓ Acadêmico/Educação	✓ Aprendizado misto	✓ Biblioteca de conteúdo	✓ Controle de comparecimento
✓ Acesso para Celular	✓ Aprendizado móvel	✓ Biblioteca de perguntas	✓ Criação de testes e questionários
✓ Acompanhamento de cursos	✓ Aprendizado por conta própria	✓ Boletim	✓ Educação superior
✓ Alertas/notificações	✓ Aprendizado sincronizado	✓ Calendário online	✓ Empresas de capacitação
✓ Análise de dados visual	✓ Autoria de cursos	✓ Caminhos e trajetórias de aprend...	✓ Empresas de cursos online
✓ Aprendizado assíncrono	✓ Autoria de cursos integrada	✓ Certificação e licenciamento	✓ Empresas/negócios
✓ Aprendizado colaborativo	✓ Avaliações individualizadas	✓ Colaboração entre vários usuários	✓ Ensino fundamental e médio

Figura 10 - Principais módulos da Blackboard

Com base na argumentação acima e o contexto da pesquisa nos focaremos mais nos critérios de avaliação que concerne aos **Testes e Pesquisas**.

O Blackboard pode ser configurado para administrar e classificar testes automaticamente. Depois que um instrutor criar um teste nessa área, ele poderá ser implantado em qualquer área de conteúdo. Os resultados dos testes serão exibidos automaticamente no Centro de Notas.

A Blackboard não limita o navegador de um aluno à janela do exame e não pode impedi-lo de a cessar recursos em outros dispositivos. Os testes do

Blackboard são mais bem usados como testes de notas abertas/livros abertos ou como testes práticos para que os alunos revisem os materiais do curso.

Análise de Itens de Avaliação

A análise de Itens fornece estatísticas sobre o desempenho geral do teste e sobre questões individuais do teste. Esses dados ajudam o corpo docente a reconhecer questões que podem não discriminar adequadamente entre os alunos que entendem o material e aqueles que não o fazem. O corpo docente pode usar essas informações para melhorar as perguntas para testes futuros ou para ajustar o crédito nas tentativas atuais. Perguntas ineficazes ou enganosas são identificadas facilmente, corrigidas no Test e são reclassificadas automaticamente.

Pode-se executar análises de itens em testes que incluem uma ou várias tentativas, conjuntos de perguntas, blocos aleatórios, tipos de perguntas com classificação automática e perguntas que precisam de classificação manual.

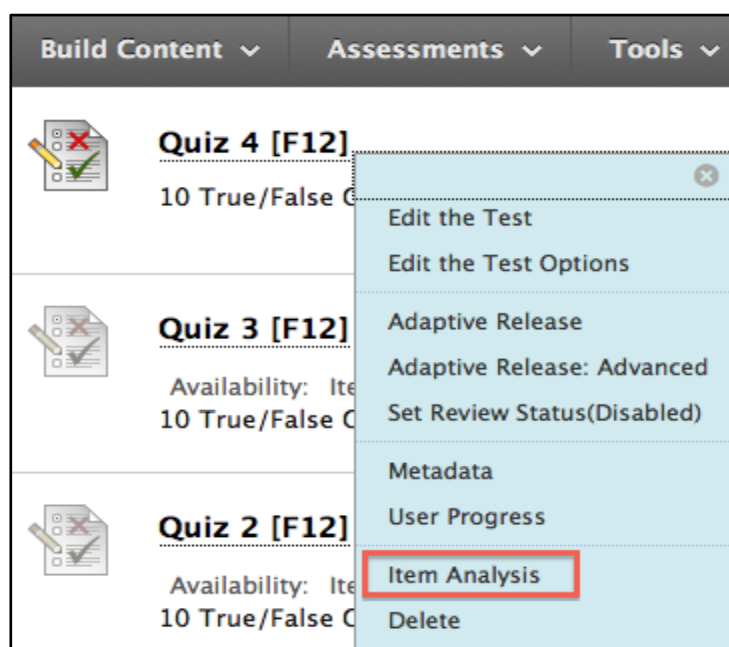


Figura 11 - Item de analise

Estatísticas de resumo do teste

Test Summary						Discrimination		Difficulty	
5.0	10	1	84	4.49	01 hr 53 min	7 Good Questions		9 Easy Questions	
						3 Fair Questions		1 Medium Questions	
						0 Poor Questions		0 Hard Questions	
						0 Cannot Calculate			
Possible Points	Possible Questions	In Progress Attempts	Completed Attempts	Average Score	Average Time				

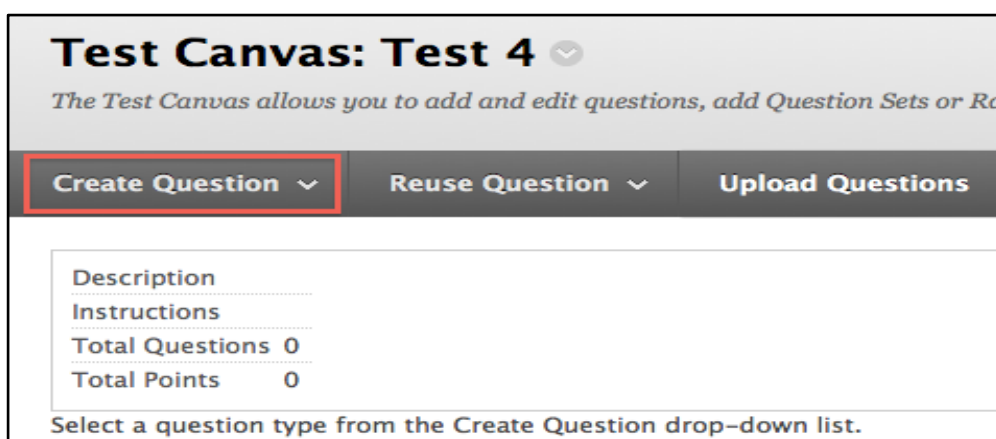
Figura 12 - Resumo estatístico do teste

As estatísticas de resumo na parte superior da Página de Análise de Item fornecem dados sobre os testes como um todo: [1]

- **Pontos possíveis** - o número total de pontos para o teste
- **Possíveis Perguntas** - o número total ou perguntas no teste
- **Tentativas em andamento** - o número de alunos que atualmente fazem o teste que ainda não o submeteram
- **Tentativas concluídas** - o número de testes enviados
- **Pontuação média** - as pontuações denotadas com um * indicam que algumas tentativas não são classificadas e que a pontuação média pode mudar depois que todas as tentativas forem classificadas
- **Tempo Médio** - o tempo médio de conclusão para todas as tentativas enviadas
- **Discriminação** - esta área mostra o número de questões que se enquadram nas categorias **Bom** (maior que 0,3), **Regular** (entre 0,1 e 0,3) e **Ruim** (menor que 0,1). Um valor de discriminação é listado como **Não é possível calcular** quando a pontuação de dificuldade da pergunta é de 100% ou quando todos os alunos recebem a mesma pontuação em uma pergunta.
- **Dificuldade** - esta área mostra o número de questões que se enquadram nas categorias **Fácil** (maior que 80%), **Médio** (entre 30% e 80%) e **Difícil** (menos de 30%). Dificuldade é o percentual de alunos que responderam corretamente à pergunta. Perguntas nas categorias Fácil ou Difícil são recomendadas para revisão [1].

Criar perguntas para testes na Blackboard

Criação de perguntas para serem usadas em testes ou pesquisas possui os dados relacionado a pergunta, tipo, questão, pontuação e o grau de dificuldade da mesma.



Test Canvas: Test 4 ▼

The Test Canvas allows you to add and edit questions, add Question Sets or Ra

Create Question ▼ **Reuse Question** ▼ **Upload Questions**

Description
 Instructions
 Total Questions 0
 Total Points 0

Select a question type from the Create Question drop-down list.

Figura 13 - Formulário para criação de teste

Figura 14 - Formulário com tipos de questões

Autoavaliação (Peer)

A ferramenta Self and Peer Assessment permite que os alunos revisem e avaliem o trabalho enviado por eles mesmos ou por seus pares. Usando critérios especificados pelo instrutor e respostas de amostra opcionais, os alunos podem atribuir pontos e fornecer feedback sobre as tarefas enviadas.

A Self and Peer Assessment permite criar um exercício composto por uma ou mais questões, cada uma com um ou mais critérios, a serem apresentadas para preenchimento e avaliação.

Blackboard

A Blackboard permite criar avaliações por parte dos professores e fazer a avaliação por parte dos estudantes umas avaliações a partir de uma área de conteúdo e criar uma avaliação a partir da ferramenta 'Testes, pesquisas e pools' [1].

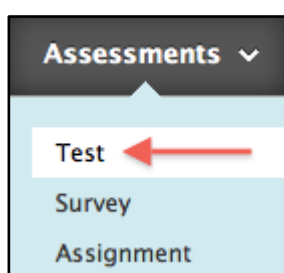


Figura 15 - Assessments

Visualização de notas e os comentários dos testes dos testes:

O Blackboard possui um dos módulos centro de notas que permite ter acesso aos resultados de uma avaliação depois da realização da mesma, bem como alguns comentários que serviram como feedbacks do professor.

2.1.5 Creatrix Campus

É uma plataforma em nuvem, software de gerenciamento de avaliação on-line da Creatrix que possui automação de fluxo de trabalho integrada que suporta todos os tipos de criação de avaliação, incluindo on-line, off-line, baseado em competências, baseado em rubricas e baseado em resultados com uma configuração perfeita.

Possui regras de avaliação personalizáveis, que projete facilmente escolhas, ou tomada de decisão e colaboração conjunta, conduzida a partir de qualquer dispositivo e avalie-as instantaneamente para alcançar seu objetivo institucional mais amplo [8].

Principais Modulos Creatrix:

- Modelos de padrão de avaliação para viabilidade
- Mapeamento da taxonomia de Bloom com perguntas
- Ferramentas de validação e anotação com temporizador

Outras Funcionalidades:

- Gestão Da Aprendizagem
- Resultados (EFC)
- Competência (CBE)
- Avaliações
- Exames
- Tese
- Assiduidade
- Student Services
- Library
- Desempenho estudante
- Gestão Do Corpo Docente
- Carga Strategic Planning
- Curriculum Mapping
- Scheduling
- Avaliações De Cursos
- Reuniões
- Acreditação
- Gestão de clientes
- Precificação estudo
- Integrations
- serviços Móveis
- Formação

Modulo exames permite avaliar os testes remotamente, mantendo o nível de segurança que os presenciais possuem. Lida com atividades completas do "dia do exame", desde a alocação, agendamento reagendamento, até a participação, o manuseio de documentos e a coleta. Controla a realização de atividades pós-exame por meio de processos automatizado de gerenciamento de Avaliações.

Ele auxilia na criação de regras para promoção, publicação rápida de resultados e análises mais profundas.

2.1.6 TestInvite

O Test Invite é um software de exame online desenvolvido para ajudar pequenas, médias e grandes empresas e administrações públicas a realizar testes supervisionados e personalizáveis. O Test Invite permite que os usuários bloqueiem a atividade do navegador, monitorem e gravem fluxos de vídeo ao vivo e imponham restrições de acesso para garantir a segurança [1].

Com o Test Invite, recrutadores, treinadores corporativos e instrutores podem administrar exames online com várias seções, formatos de perguntas, limitação de tempo e restrição de navegação no exame. O recurso de imposição em tela cheia protege a integridade do exame, bloqueando todas as atividades externas no navegador do participante do teste.

O banco de perguntas do Test Invite permite que os usuários armazenem e organizem perguntas do exame com tags personalizadas, como nível de dificuldade, idioma e assunto. Com o editor de exames, os usuários podem personalizar o estilo e o formato do teste usando recursos, como embaralhamento de perguntas e randomização. Os relatórios detalhados dos exames são fornecidos automaticamente após a conclusão de cada teste [1].

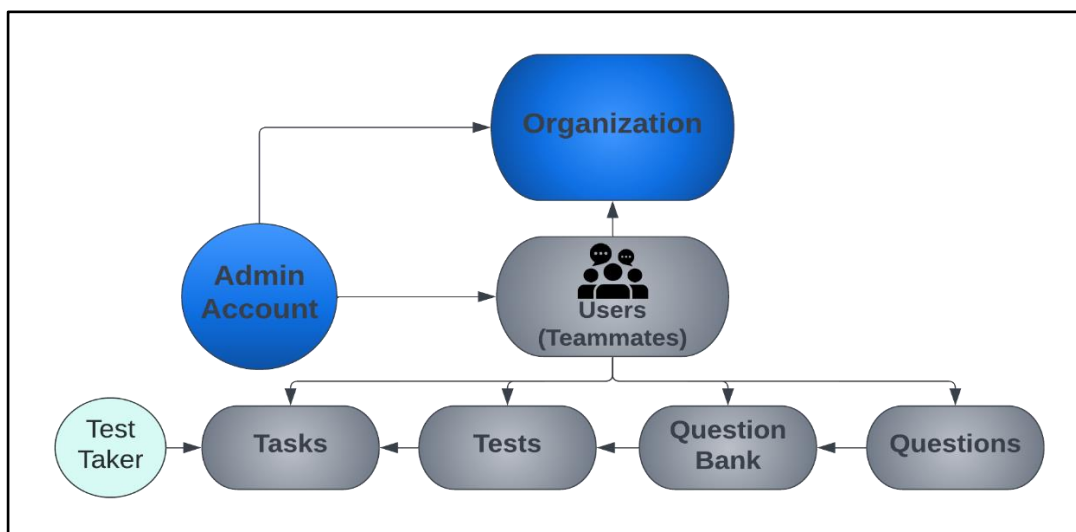


Figura 16 - Diagrama hierárquico

Principais Módulos do TestInvite:

Criação de Conteúdo	Administração
Tipos de perguntas	Realização de Testes
Criando perguntas	Supervisão e Segurança
Banco de Perguntas	Avaliações em larga escala
Tipos de teste	Relatórios de teste
Criando testes	

Figura 17 - Módulos do TestInvite

2.1.7 QuestBase

O QuestBase é um aplicativo baseado na Web que permite que as organizações criem e gerenciem testes, avaliações, exames e certificações. Ele fornece uma plataforma completa para todas as necessidades de testes centrados no aluno, desde a integração de livros de notas até relatórios e análises.

Os usuários podem criar testes ou ensaios de múltipla escolha, definir a duração de cada pergunta e decidir os critérios de aprovação ou reprovação para exames. O Questbase permite que os usuários compartilhem testes com professores por meio de um banco de dados seguro.

Ele ajuda os educadores a criar e administrar seus questionários, exames, midterms e exames finais. Os alunos podem acessar as avaliações on-line com um instrutor como supervisor [1].

Módulos Implementados (47):

✓ Acadêmico/Educação	✓ Avaliação de habilidades	✓ Colaboração entre vários usuários	✓ Indicadores de desempenho
✓ Acesso para Celular	✓ Avaliações individualizadas	✓ Criação de testes e questionários	✓ Limite de horas
✓ Agendamento de testes	✓ Biblioteca de perguntas	✓ Empresas/negócios	✓ Perguntas personalizáveis
✓ Alertas por e-mail	✓ Bloqueio de dispositivos	✓ Geração pontual de relatórios	✓ Perguntas ponderadas
✓ Alertas/notificações	✓ Caminhos e trajetórias de aprend...	✓ Gestão de avaliações	✓ Pontuação
✓ Aprendizado assíncrono	✓ Campos personalizáveis	✓ Gestão do desempenho	✓ Portal do aluno
✓ Aquisição de talentos	✓ Certificação e licenciamento	✓ Imagem de marca personalizável	✓ Questionários e feedback
✓ Armazenamento de dados seguros	✓ Classificação automática	✓ Importação/exportação de dados	✓ Randomização

Figura 18 - Módulos do QuestBase

2.1.8 Classtime

O Classtime é uma solução para professores que complementa o ensino em sala de aula com feedback imediato sobre o nível de compreensão dos alunos [14].

O Classtime oferece uma série de recursos, como mostrar e ocultar perguntas, embaralhamento, tempo de sessão, desafios colaborativos, bate-papo individual, pontuação automatizada, exportação de dados, convites de URL e muito mais. Os instrutores podem criar diferentes tipos de perguntas, incluindo verdadeiro ou falso, múltipla escolha, caixas de seleção e respostas de texto livre. Os usuários também podem criar avaliações para diferentes assuntos importando perguntas da biblioteca de conteúdo interna [14].

O Classtime permite que os supervisores vejam as respostas dos alunos em tempo real para obter informações sobre o desempenho dos alunos e organizar, duplicar e mesclar perguntas em diferentes conjuntos. Os professores também podem agendar e gerenciar aulas por assunto e convidar os alunos para sessões com um clique.

Principais benefícios do Classtime

- Criar diferentes tipos de perguntas;
- Mais de 50.000 perguntas preparadas gratuitamente sobre vários assuntos e tópicos;
- Integração completa com o Google Sala de Aula;
- Use Desafios Colaborativos; Exporte as respostas, os resultados e a classificação de seus alunos como PDF ou Excel.

Módulos Implementados (133):

✓ API	✓ Alertas/notificações	✓ Aprendizado por conta própria	✓ Autoria de cursos integrada
✓ Acadêmico/Educação	✓ Análise de dados em tempo real	✓ Aprendizado sincronizado	✓ Avaliação de habilidades
✓ Acesso para Celular	✓ Análise de dados visual	✓ Apto para áudio, imagens e vídeo	✓ Avaliações individualizadas
✓ Acompanhamento de atividades	✓ Aprendizado assíncrono	✓ Armazenamento de dados seguros	✓ Bate-papo ao vivo
✓ Agendamento	✓ Aprendizado colaborativo	✓ Arrastar e soltar	✓ Bate-papo em tempo real
✓ Agendamento de aulas	✓ Aprendizado interativo	✓ Atualização em tempo real	✓ Bate-papo/Mensagens instantân...
✓ Agendamento de testes	✓ Aprendizado misto	✓ Aula virtual	✓ Biblioteca de Cursos de Terceiros
✓ Alertas por e-mail	✓ Aprendizado móvel	✓ Autoria de cursos	✓ Biblioteca de conteúdo

Figura 19 - Modulos do Classtime

2.1.9 Flexiquiz

É um criador de questionários e avaliações online que permite aos usuários criar testes personalizados para funcionários, clientes ou estudantes. As avaliações podem ser publicadas em particular para serem acessadas

apenas por grupos selecionados ou publicamente para serem acessadas por qualquer candidato. Elas são classificadas automaticamente pelo software [8].

O FlexiQuiz foi projetado para ser fácil de usar com centenas de recursos configuráveis para ajudar qualquer pessoa a criar testes, questionários ou cursos interessantes. O programa oferece oito modelos de tipos de perguntas, prazos, barras de progresso, bancos de perguntas, certificados, notificações e a capacidade de adicionar logotipos, imagens, vídeos ou áudios. O conteúdo pode ser compartilhado publicamente ou em privado, usando contas de participantes ou protegidas por senha. O FlexiQuiz também oferece ferramentas avançadas de geração de relatórios para visualizar dados em nível individual ou de questionário. Contas de equipe com a capacidade de gerenciar o acesso e as permissões em toda a organização. Altamente configurável com uma grande variedade de ferramentas para criar testes sob medida. Capacidade de personalizar temas de fundo, botões de navegação e muito mais [8].

Módulos Implementados (32):

✓ API	✓ Certificação e licenciamento	✓ Lembretes por e-mail	✓ Relatórios do andamento
✓ Acesso para Celular	✓ Classificação automática	✓ Limite de horas	✓ Relatórios e análise de dados
✓ Agendamento	✓ Gestão de alunos	✓ Logon único	✓ Relatórios e estatística
✓ Agendamento de testes	✓ Gestão de avaliações	✓ Pannel de atividades	✓ Relatórios em tempo real
✓ Alertas/notificações	✓ Gestão de candidatos	✓ Perguntas personalizáveis	✓ Relatórios personalizáveis
✓ Aprendizado por conta própria	✓ Gestão de inscrições	✓ Perguntas ponderadas	✓ Testes
✓ Armazenamento de dados seguros	✓ Gestão do aprendizado	✓ Portal do aluno	✓ Testes online
✓ Biblioteca de perguntas	✓ Imagem de marca personalizável	✓ Randomização	✓ Vários idiomas

Figura 20 - Módulos do FlexiQuiz

2.1.10 Comparação entre as soluções de EaD

Mediante as informações tomadas de cada um dos softwares, apresentaremos uma tabela com a análise comparativa e os aspetos funcionais comum que existem nos sistemas de gestão de avaliação no geral:

Tabela 1 Comparação entre as soluções

Software	GU	CPA	ID	M	ADS	QF	AT	T/TO	CA	R	VI	BP	API
Safe	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Nexam	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Brilliant	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Blackboard	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Creatrix	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
TestInvite	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
QuestBase	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Classtime	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Flexiquiz	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Onde:

GU- Gerenciamento de utilizadores;

CPA- controles/ permissões de acesso;
ID- Importação/ Exportação de dados;
M- Monitoramento;
ADS- Armazenamento de dados seguros;
QF- Questões e feedbacks;
AT- Agendamento de testes;
T/TO- Teste ou Teste online;
CA- Classificação Automática;
R- Relatórios;
VI- Vários idiomas;
BP- Biblioteca de perguntas;
API- Interface de programação de aplicativos;
✓- Sim;
✕- Não.

3 Proposta da solução

Neste capítulo veremos como seria a implementação da solução ideal. As mesmas têm como principal objetivo, servir como uma plataforma de avaliação digital.

3.1 Cliente

O cliente da solução seria a Universidade do Minho, a presente solução teria como principal vantagem ser uma solução feita de raiz, a pensar nas necessidades da instituição.

3.2 Stakeholders

Os principais stakeholders da solução são:

- Universidade do Minho
- Professores
- Estudantes

3.3 Utilizadores

A presente solução possuirá os seguintes utilizador:

- Administrador: Responsável pela manutenção e gestão do sistema, possui a liberdade de gerenciar usuários, e é responsável pela integridade do sistema.

- Professor: pode gerir os exames, ou seja, criar modelo de testes, criar questionários, criar testes, corrigir, apagar, alterar, e publicar o resultado dos testes.
- Estudante: Pode fazer os testes das UCs em que estiver registado ou inscrito, e visualizar os resultados.

3.4 Arquitetura da solução

A nossa solução ideal terá a arquitetura cliente-servidor, nos subcapítulos subsequentes temos os detalhes da aplicação cliente, e da aplicação servidor.

3.4.1 Aplicação cliente

A aplicação cliente possui duas versões uma onde o cliente é um Web browser, e outra onde o cliente é uma aplicação Desktop.

A aplicação que rodaria por cima de um browser, utilizará como browser o SEB, o SEB teria a responsabilidade de bloquear os recursos da máquina durante o exame.

A aplicação desktop estaria disponível nos seguintes sistemas operativos:

- Windows
- Mac OS
- Linux

A aplicação Desktop teria a função de bloquear os recursos do computador, impedindo o usuário de aceder a outros recursos da máquina durante a realização dos exames. A aplicação seria desenvolvida tendo como base as seguintes tecnologias:

- Python
- PyQt5

Concernente ao protocolo de comunicação, em ambas aplicações a interoperabilidade será por meio de HTTP usando uma Api Rest.

3.4.2 Aplicação Servidor

A aplicação servidor, respondera via HTTP, recorrendo a Api Rest, nessa aplicação ficara a logica de negócio, nesse caso para garantir uma separação entre a base de dados e a aplicação, implementaremos uma camada de abstração responsável por intermediar a comunicação entre a base de dados e o servidor aplicacional.

Para a implementação da aplicação servidor, seriam utilizadas as seguintes tecnologias:

- PHP
- Laravel
- Eloquent
- MySQL
- Liveware
- JQuery

3.4.3 Diagrama de Deployment

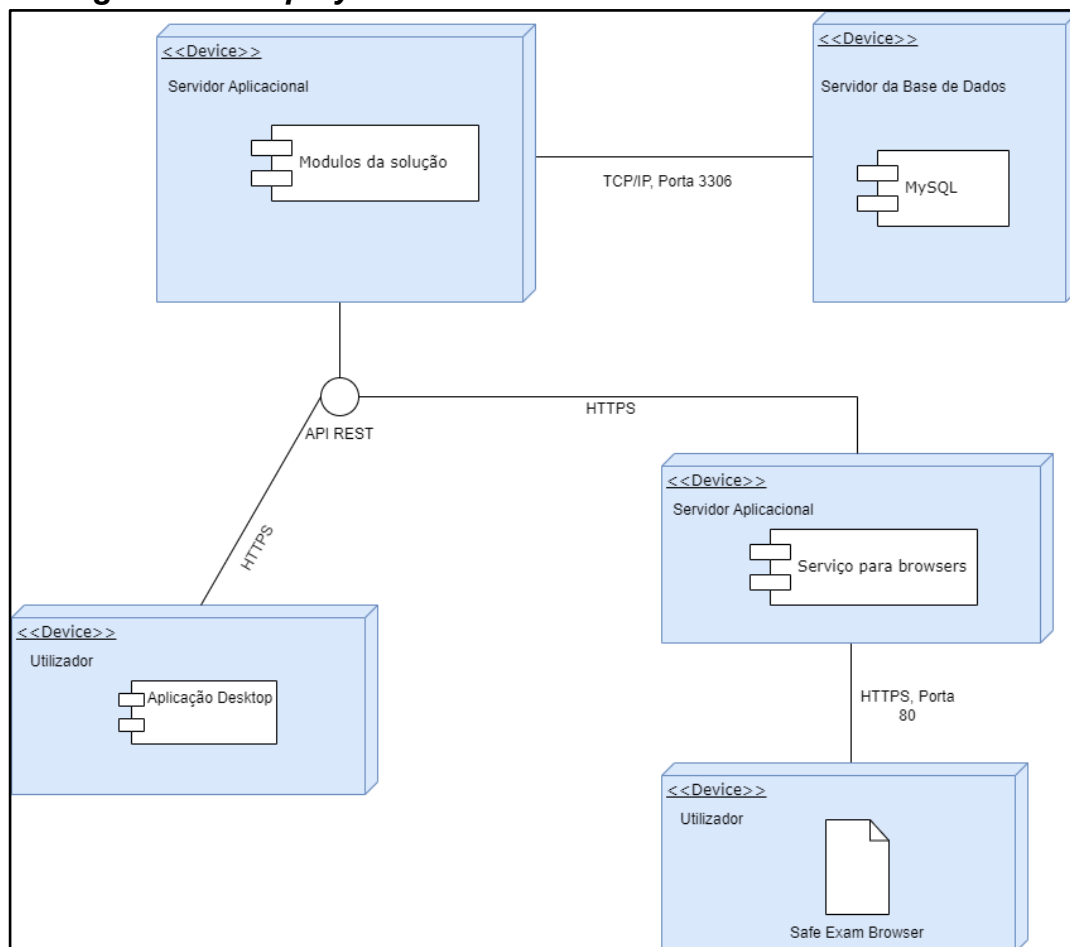


Figura 21 - Diagrama de deployment da solução ideal

Na Figura 21 temos a estrutura de deployment da solução ideal, cada um dos componentes da solução, ficará em um dispositivo diferente, no Servidor aplicacional que contem os módulos, temos toda a logica responsável pelo processamento dos dados, geração dos testes e comunicação com a base de dados, como podemos observar essa comunicação será feita por intermedio de uma API. No servidor aplicacional com o serviço para browser, temos a aplicação front end que será acedida por meio do SEB, ou seja, a mesma recebe as requisições via HTTP e responde as requisições, sendo um mecanismo seguro para realização das avaliações digitais. A aplicação Desktop, é uma aplicação com interface própria, e foi projetada para garantir um nível de segurança superior ao do SEB, tendo as funcionalidades de bloquear os recursos da máquina e monitorar o examinado.

Este modelo arquitetural foi pensado de forma que, no futuro, caso seja, necessária a replicação de componentes, esta possa ser realizada de forma simples, visto que todos os componentes excepto a base de dados são stateless. Assim como a replicação, a nossa arquitetura também torna possível efetuar o balanceamento de carga entre as replicas, deste modo aumentando a disponibilidade da nossa solução.

3.5 Modelo de domínio

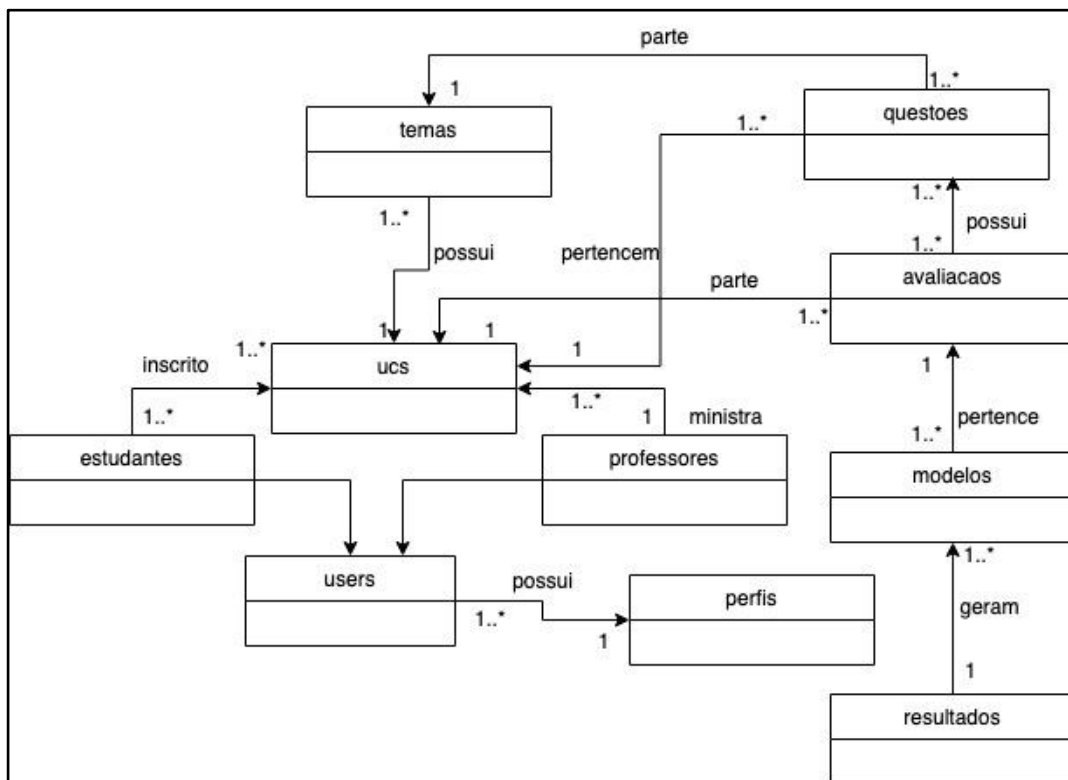


Figura 22 - Modelo de domínio da solução ideal

Baseados na nossa visão de negócio apoiados pelo estudo do caso e pelo design dirigido por domínio (DDD), modelamos aquela que é a proposta da representação visual dos objetos do mundo real possíveis e visíveis que constituem o nosso sistema com as suas respectivas associações.

3.6 Recursos

Um sistema de avaliação digital ideal deve cumprir com um conjunto de requisitos a fim de garantir o cumprimento de todos os requisitos solicitados por maior parte dos clientes ou instituições de ensino e acautelar para que boa parte das falta ou deméritos as questões de confirmação da entidade do aluno, falha de energia, falha na rede, falha do componente físico do computador durante a avaliação, aleatoriedade das perguntas e suas escolhas correspondentes. Funcionalidades para um sistema ideal baseada nos seguintes recursos:

Autenticação Segura

A autenticação segura para a cessar o sistema não pode ser feita sem verificação de autorização. Além disso, os utilizadores devem ser registados para ter autorização de acesso. Os dados de autorização a serem verificados são o nome de utilizador e a senha especificados para cada utilizador, as restrições de autorização devem ser baseadas em restrições de acesso por grupos referentes ao nome, Id do estudante, número de matrícula e senha. O sistema deve ser capaz de identificar o utilizador e verificar se a pessoa que esta a cessando o sistema é a pessoa certa por meio de autenticação biométrica, impressão digital ou reconhecimento facial via webcam, o sistema deve ser

capaz também de utilizar a webcam para verificar o ambiente do estudante no momento da avaliação a fim de identificar se não está cometendo fraude.

Capacidade de recuperação

As respostas as questões da avaliação são operações críticas, qualquer interrupção pode causar reprovações, originando confusão e frustrações ao aluno, pois obriga o aluno a realizar o exame novamente desde o início e não apenas continuar. O sistema deve ser capaz de recuperação ou retomada após a falha de energia, rede ou falha de um componente do computador físico.

Multi-Professores

O sistema deve ser capaz de possuir ambiente de trabalho para vários professores. Cada professor terá os seus privilégios e tarefas, facilitando na criação das perguntas e criação das avaliações.

Combinação e randomização

O sistema de avaliação digital deve ser capaz de combinar e randomizar perguntas de três formas: seleção de perguntas aleatórias, distribuição de perguntas aleatórias e distribuição de escolhas aleatórias.

Geração individual de avaliação

O sistema de avaliação digital deve ser capaz de gerar uma avaliação única ou individual por cada estudante, reduzindo o risco de auxílio ou cópia de respostas.

Banco de questões

O sistema deve possuir um banco de questões que podem ser atualizadas e/ou aumentadas ao decorrer do tempo.

Geração de feedbacks

O sistema de ser capaz de permitir um acompanhamento do professor ao estudante mediante feedbacks sobre os trabalhos e avaliações realizadas pelo estudante no ambiente do sistema a fim de ajudar no progresso e fácil aquisição dos conteúdos por parte do estudante.

Geração de resultados

O sistema deve ser capaz de gerar respostas automáticas para o caso das respostas as questões de seleção, preenchimento de lacunas, múltiplas escolhas. Ao passo que para os casos de questões argumentativas o sistema com o auxílio de um modelo de aprendizado de máquina verificará os padrões da resposta e poderá avaliar o valor da pontuação a atribuir as questões.

Importação de dados

O sistema deve ser capaz de importar informações via API ou ficheiros XLSX, JSON, etc, para popular alguns módulos do sistema de avaliação.

Exportação de resultados

O sistema deve ser capaz de exportar os resultados das avaliações e outras informações do sistema nos formatos, PDF, CSV, XLSX para servir de recurso em outros cenários.

Portabilidade

O sistema deve ser executado em plataforma cruzada (ou seja, em qualquer sistema operacional e hardware). O sistema de avaliação consiste em uma parte do servidor e uma parte do cliente. A parte do servidor é onde as avaliações são criadas e atribuídas. Enquanto a parte do cliente onde os estudantes fazem a avaliação. Esta parte do sistema de avaliação digital pode ser construída baseada na web ou baseada em aplicativo. Para um sistema ideal, seguro e bastante eficiente, uma técnica híbrida usada para construir o sistema de avaliação digital é bastante sugestiva, onde a parte do servidor é baseada em aplicativo e a parte do cliente é baseada na web (Fagbola [2012]).

Após a implementação do nosso sistema apresentaremos algumas interfaces principais de ambiente de trabalho dos Professores e estudantes.

3.7 Módulos

A solução ideal de um sistema de avaliações digitais, deverá abarcar todas as funcionalidades e recursos inerentes a atividade de avaliação estudantil, para que tal seja possível a solução deve possuir os seguintes módulos:

Utilizadores

Módulo que agrega todos utilizadores (Professores e Estudantes) e as seguintes funcionalidades:

- Inserir utilizador;
- Definir permissões de acesso;
- Definir tipo de utilizador;
- Editar utilizador;
- Eliminar utilizador.

Avaliações

Modulo que permite planear e elaborar as avaliações (testes, Exames) por meio das seguintes funções:

- Definir Unidade curricular;
- Definir Data;
- Definir Duração;
- Definir o tipo de avaliação;
- Criar Avaliação;
- Adicionar Questões a Avaliação;
- Randomizar Questões;
- Agendar Avaliação;
- Disponibilizar A avaliação.

Questionário

Módulo de biblioteca de perguntas, que contem todas as questões Existente para os diferentes exames, e é possível a sua criação e adição de questões por meio destas funções:

- Tipificar a questão (Múltipla escolha, aberta, resposta múltipla, resposta curta, preenchimento de lacunas);
- Definir a unidade curricular;
- Definir temática;
- Inserir Questão;
- Editar Questão;
- Eliminar Questão.

Resultados

Módulo que apresenta os resultados dos estudantes após avaliação feita de forma automática, utilizando as seguintes funções:

- Classificar avaliação;
- Visualizar resultados.

Relatórios

Módulo que permite monitorar os processos realizados dentro do sistema através do andamento, análise de dados, estatística e controle de tempo real, utilizando as funções abaixo referidas:

- Visualizar andamento;
- Visualizar estatística;
- Visualizar em tempo real;
- Imprimir relatórios

4 Proposta de implementação

Para o nosso projetos implementamos um sistema de avaliação digital baseado na arquitetura cliente servidor, padrão MVC, escalável, portátil, fornecendo alguns recursos dos sistemas industriais existentes: login seguro, multi-professores, registro das unidades curriculares por parte de cada professores segundo as unidades curriculares que leciona assim como os temas da unidades curriculares a que lhe corresponde, Criação do molde da avaliação contendo as informações necessárias a produção e realização da mesma, seleção de perguntas e distribuição com base nos registros de questões inseridas no banco de dados, avaliações com indicações ou numeração das questões baseado em um modelo físico, avaliações com inserção de questões, registro de duração do teste fazendo que o mesmo seja submetido de forma automática com o fim da duração estipulada, inscrição nas unidades curriculares para realização das avaliações na área de estudante, realização das avaliações, geração dos resultados por parte do sistema, frisar que para as avaliações com perguntas argumentativas necessita-se da intervenção do professor para validar

a pontuação das questões, exibição dos resultados na área de professor e dos alunos, apresentando a possibilidade de exportar os resultados nos formatos, PDF, CSV e XLSX . O sistema foi desenvolvido utilizando as tecnologias: MySQL para o banco de dados para suportar a arquitetura desenvolvida e responder facilmente aos pedidos dos clientes durante a comunicação entre os clientes e o servidor via browser.

A realização desta estrutura de implementação é o resultado das especificações identificadas como possíveis de implementar em nosso sistema de avaliação digital, onde utilizadores são capazes de interagir (registrar-se, professores(registrar ucs, temas, questões, criar modelos de avaliação, editar modelos de avaliação, adicionar questões a avaliação, gerar provas, atualizar pontuação das questões, gerar resultados, visualizar resultados e exportar resultados), estudantes (inscrever-se nas ucs, realizar avaliação, visualizar resultados)).

O desempenho da nossa aplicação estará limitado pela qualidade da rede, pelos servidores da aplicação web e pelo número de utilizadores que farão uso da mesma (problema este solucionado com a escalabilidade da aplicação fornecida pelo Framework utilizado, prevenindo que uma enorme demanda de utilizadores venha colocar em falha o desempenho da aplicação).

Mapeamento de bloco e construção para infraestrutura:

- Dispositivo do utilizador (Smartphone/ Pc);
- Navegador no Dispositivo do utilizador;
- Servidor web responsável pela execução da aplicação (Ambiente de execução Xampp/MAMP);
- Servidor de banco de dados responsável pelo armazenamento e gerenciamento dos dados da aplicação.

4.1 Arquitetura do Sistema

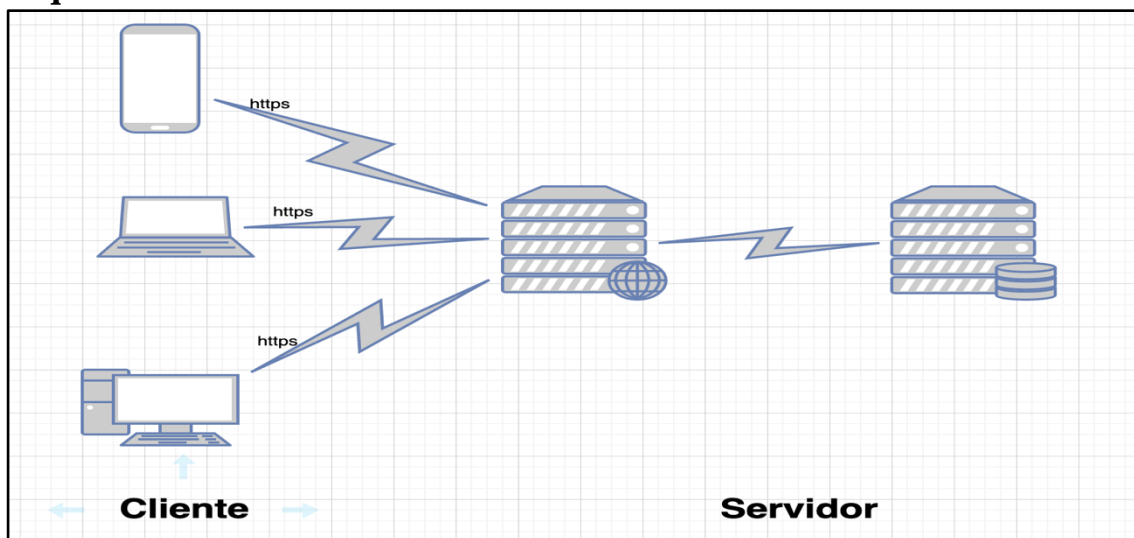


Figura 23 - Arquitetura Cliente-Servidor

O projeto apresenta-se representado pelo diagrama de classes seguinte:

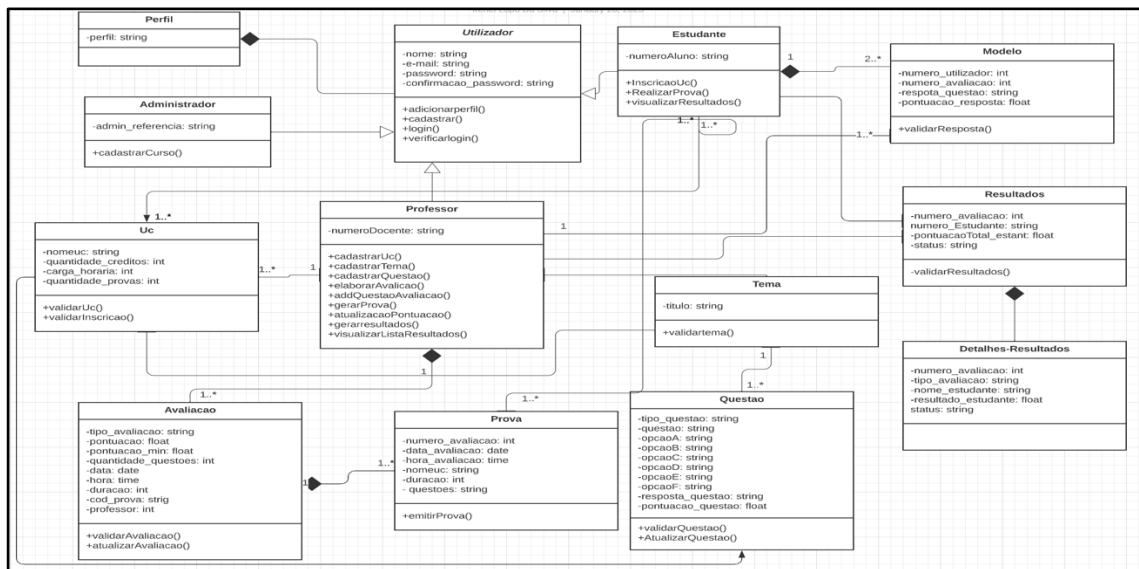


Figura 24 - Diagrama de Classes

4.2 Persistência dos dados

Na presente solução, utilizamos uma base de dados relacional para a persistência dos dados. A abordagem usada para criação da estrutura da base de dados foi a model-first, nesta abordagem a estrutura da base de dados deriva do diagrama de classes, ou seja, primeiro são geradas as entidades que vão definir a estrutura e comportamento do sistema, somente após a definição dessas estruturas, se gera a base de dados.

A comunicação entre o sistema e a base de dados, é feita por intermedio de uma camada responsável pelo acesso á base de dados, o framework usado para esse efeito foi o eloquent, é um framework que pertence ao ecossistema **Laravel**, todas as classes de conexão associadas mapeiam objetos na base de dados.

Na Figura 25 temos o diagrama da Base de Dados. Abaixo temos a descrição das tabelas que compões a base de dados:

- A tabela **perfis** gera toda informação relacionada aos perfis do utilizador.
- A tabela **users** gere toda a informação do utilizador para fins de autenticação, segurança, entre outros.
- A tabela **ucs** gera toda informação relacionada as unidades curriculares.
- A tabela **tema** gera toda informação relacionada aos temas das unidades curriculares.
- A tabela **questões** gera toda informação relacionada as questões das unidades curriculares segundo as suas temáticas.
- A tabela **avaliacao** gera toda informação relacionada ao molde da avaliação.

- A tabela **avaliacoes-questoes** gera toda informação do relacionamento muitos por muitos entre as duas tabelas permitindo que as questões possam ser inseridas as avaliacoes.
- A tabela **modelos** gera toda informação relacionada as respostas das questões da avaliação realizadas pelo estudante.
- A tabela **resultados** gera toda informação relacionada aos resultados da **avaliacoes** alcançado pelos estudantes.
- A tabela **ucs-users** gera toda informação relacionada aos estudantes, professores e unidades curriculares. Todos as tabelas são apresentadas no modelo entidade e relacionamento seguinte.

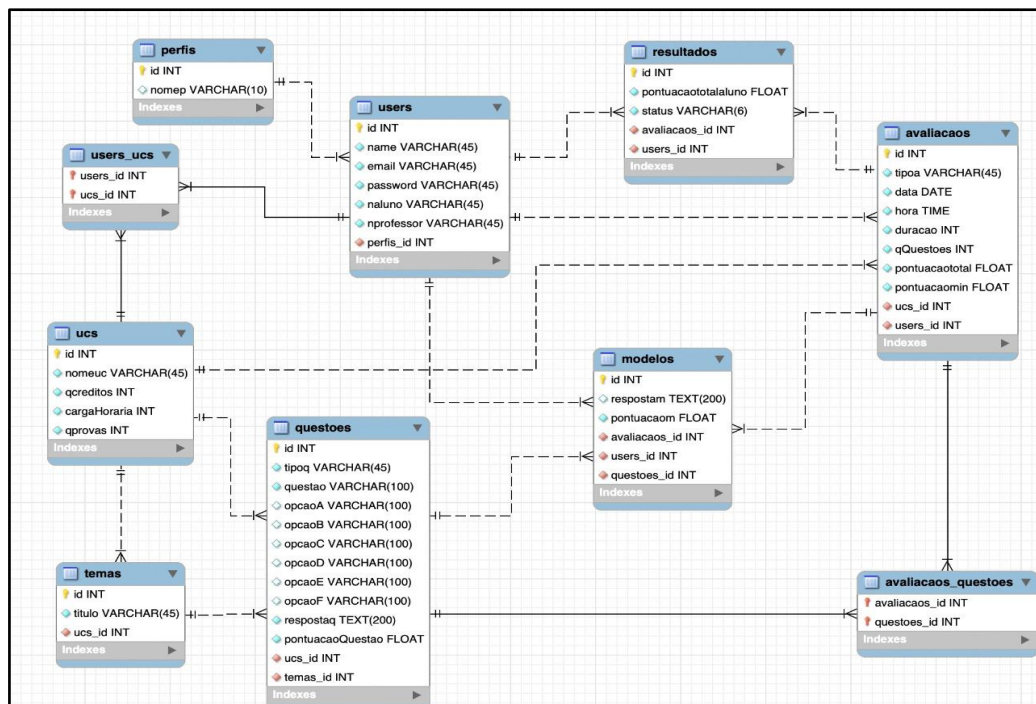


Figura 25 - MER Avaliação Digital

4.3 Requisitos Utilizadores

Para nos permitir garantir o controle/ permissões de acesso e a gestão dos utilizadores do sistema, com os seguintes requisitos:

- Registrar utilizador;
- Conectar utilizador;
- Desconectar utilizador.

Questionário

Para a produção da biblioteca de perguntas relacionando as unidades curriculares e Temáticas, orientando assim as questões a estes tópicos. As Questões serão abordadas em duas tipologias: Múltipla escolha de seleção

única de resposta e perguntas argumentativas para preencher uma caixa de texto com a análise ou ponto de vista concernente ao assunto. Está é formada pelos seguintes requisitos:

- Registrar Uc;
- Registrar tema com base na Uc;
- Registrar questão segundo o tema e a uc;
- Atualizar questão.

Avaliações

Para gestão das avaliações (teste ou exame), atribuir UC e questão a avaliação, agendar a avaliação, alterar a data de avaliação e disponibilizar a avaliação, formada pelos seguintes requisitos:

- Criar molde da avaliação;
- Atualizar molde da avaliação;
- Inserir questões na avaliação;
- Disponibilizar avaliação.

Resultados

Para apresentação dos resultados da avaliação dos estudantes mediante o formulário das respostas submetidas e que poderão ser apresentadas de forma automática quando tratar-se de uma avaliação compostas unicamente de perguntas múltiplas questões e escolha única. As respostas das questões serão atualizadas de forma manual quando a avaliação conter questões de natureza argumentativa, o módulo resultado nos permitirá imprimir relatórios dos resultados das avaliações das diferentes unidades curriculares nos formatos, PDF, CSV, XLSX, este módulo possui os seguintes requisitos:

- Atualizar pontuação da resposta;
- Exibir resultados para o ambiente professor e estudante;
- Gerar Relatório dos resultados.

O sistema de Avaliação digital é formado por dois ambientes:

Professor

Espaço onde cada professor pode registrar as unidades curriculares por ele ministradas, os temas correspondentes e as questões das mesmas, as questões podem ser por ele atualizadas. Neste ambiente o professor planeja a avaliação, definindo a data, hora, duração, o valor da avaliação, a quantidade e as questões a fazerem parte da avaliação, no planejamento o professor pode atualizar os aspetos da avaliação, e gerar a avaliação para estar disponível no ambiente do estudante, O professor após os estudantes realizarem a avaliação pode colocar a gerar os resultados de forma automática para a avaliação com questões de escolha, mas quando a avaliação possuir questões argumentativas

ele atualiza a pontuação da questão com base a sua avaliação da resposta feita a questão. Os resultados são exibidos após o término do processo de geração e podem ser exportados como relatórios em diferentes formatos.

Estudante

Espaço onde cada estudante pode fazer a sua inscrição na unidade curricular para que a avaliação da unidade curricular inscrita esteja disponível para que este possa realizá-la, neste ambiente o estudante pode visualizar os resultados das avaliações por ele feita e o seu estado na mesma.

4.4 Ferramentas utilizadas

Laravel

É uma estrutura de aplicativos da web com sintaxe expressiva, elegante, progressiva e escalável. Ela fornece uma experiência incrível para o desenvolvedor, recursos poderosos como injeção completa de dependências, camada expressiva de abstração de banco de dados, filas e trabalhos agendados, testes de unidades e integração.

Pré-requisitos

Para o uso do framework laravel deve estar garantido na máquina local o, PHP, composer, Node e o NPM instalado. Se porventura estiver desenvolvendo no macOS o PHP e o composer podem ser instalados via Homebrew.

Configuração baseada em ambiente

Os valores de configuração ambiente podem variar dependendo se o aplicativo está rodando em uma máquina local ou em um servidor web. Estes valores de configuração importante são definidos no .env, arquivo que existe na raiz do aplicativo.

Banco de Dados

Por padrão para interagirmos com banco de dados via lavável o ficheiro de configuração de ambiente .env especifica que o lavável está se conectando ao banco de dados Mysql, Postgres, Redis por uma dbngin ou Sqlite local. O acesso aos bancos de dados é feito pelo host 127.0.0.1, além disto deve se especificar a que tipo de SGBD é feita a conexão, a porta, nome da base de dados a se usar no lavável, o nome do utilizador que por padrão é root a password é opcional. Após a configuração da BD no ficheiro .env, estamos pronto para usar os recursos como: migrações, ORM eloquent e Models que facilitam o trabalho com banco de dados no ambiente de trabalho do lavável em nosso trabalho comunicamos o laravel com Mamp lidando com a interação via Mysql tratado pelo Pphmyadmin.

Migrações

É uma espécie de controle de versões para o banco de dados, permitindo definir e compartilhar a definição do esquema do banco de dados. Com o facade laravel Schema é possível fornecer suporte independente do banco de dados

para criar e manipular tabelas em todos os sistemas de banco de dados suportados pelo laravel. O laravel com as migrations permite executar comandos para definir o banco de dados dentro do sistema de gerenciamento de banco de dados. Para o desenvolvimento do nosso projeto utilizaremos um ambiente de pacotes de softwares o MAMP que possui o servidor web (Apache) para colocar a rodar o site, o Sistema de gerenciamento de banco de dados (Mysql pelo PhpMyAdmin) para interação com o laravel e as linguagens de programação para desenvolvimento web (PHP, Perl ou Python), O laravel utiliza como linguagem de desenvolvimento o PHP.

ORM Eloquent e Models

O laravel possui um mapeador de relações a objects(ORM) que torna fácil a interação com o banco de dados. Ao usar o eloquent, cada tabela do BD tem um Models correspondente que é usado para interagir com a tabela. Os Models permitem a inserção, atualização, exclusão e recuperação de registros da tabela do banco de dados. As migrações, a ORM eloquent e Models foram amplamente usados em nosso projeto para criação, acertos e testes com os dados a serem utilizados na aplicação dando uma alta eficiência na implementação.

O Laravel serve para construir de forma eficiente páginas por meio solicitações roteadas, visualizações, desenvolvimento sofisticado e renderizado do frontend para o seu aplicativo por meio de modelos Blade e tecnologias híbrida como a inertia.

Sistema Gerenciador de Banco de dados

O SGBD utilizado em nosso sistema é o MYSQL, sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) amplamente utilizado, é gratuito e de código aberto. O MySQL é ideal para aplicativos pequenos e grandes.

Servidor web

O servidor utilizado para rodar o sistema é o Apache Web Server que é um software de código aberto. O Apache possui um grande conjunto de recursos poderosos. Incorpora em seu suporte uma ampla variedade de linguagens de programação da web, como Perl, PHP e Python. O Apache também inclui suporte “SSL” e “TLS”. Estes são os protocolos para o envio de dados criptografados pela Internet e são importantes no desenvolvimento de lojas online seguras e outros aplicativos que exigem privacidade.

Browser

O Sistema de avaliação digital é compatível com os browsers mais comuns existentes em nosso mercado (Chrome, Firefox, Edge, Opera, Safari), funcionando em cada um deles com todos suportes.

Desenvolvimento de frontend

O desenvolvimento de frontend modernos pelo laravel é feito mediante duas abordagens: aproveitando o php ou usando estruturas Javascript. No laravel para renderizar html pelo php utiliza-se os recursos views e blade que permite exibir e iterar dados. Ao criar aplicativos dessa maneira, os envios de formulários e outras interações de página normalmente recebem um documento HTML totalmente novo do servidor e a página inteira é renderizada pelo navegador.

Liveware

Uma estrutura para construir frontends alimentados por Laravel que parecem dinâmicos, modernos e vivos, assim como frontends construídos com frameworks JavaScript modernos como Vue e React.

Ao usar o Livewire, cria-se "componentes" do Livewire que renderizam uma parte discreta da interface do aplicativo e expõem métodos e dados que podem ser invocados e interagidos a partir do frontend do seu aplicativo, com auxílio do alpine.js que facilitam bastante na pulverização do javascript em partes do frontend necessárias para o nosso projecto.

Destacar recursos de máxima importância utilizados como:

Views: que fornecem uma maneira conveniente colocar todo em nossos arquivos html separados, prestando bastante atenção na separação entre a lógica de controle e a lógica de apresentação.

Blade: que permite a modelagem simples, mas poderosa com suportes ao php.

Route: fornece um método muito simples e expressivo de definir rotas e comportamento sem arquivos de configuração de roteamento complicados.

Controller: Permite criar classes controladoras que definem toda lógica de manipulação de solicitações de utilizadores, retirando estas tarefas do recurso rotas.

Models: dentro da arquitetura MVC, são classes responsáveis pela leitura, escrita e validação de qualquer dado. Eles permitem a criação de qualquer e o mapeamento das tabelas do banco de dados por nós referenciada no projecto.

Request: um método conveniente para validar a solicitação HTTP recebida com uma variedade de regras de validação poderosas. O laravel possui diferentes abordagens para validação de formulários via Request.

Alem destes recursos pertencentes ao laravel para modelação do frontend também se fez recurso a CDN JQUERY para melhoria em algumas visualizações do utilizador da aplicação, fazendo com que todos estes combinados fornecessem a experiência ideal e agradável para o utilizador.

Segurança

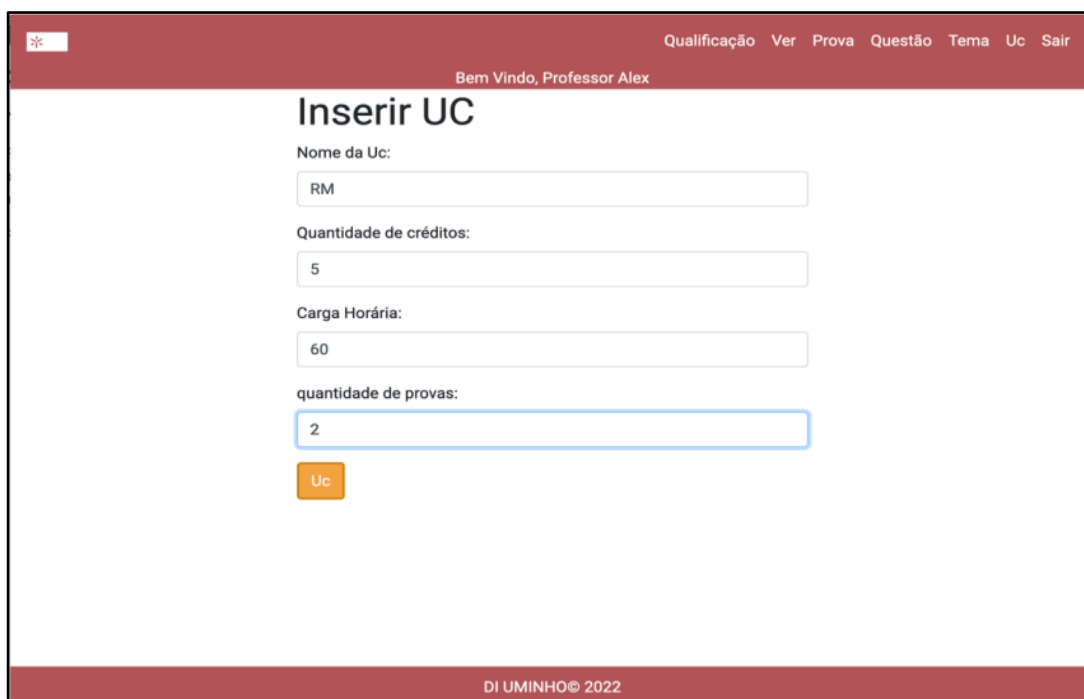
Para os aspetos de segurança em nosso projeto usamos o laravel Jetstream, recurso robusto que consome e expõe os serviços de autenticação do laravel com interfaces amigável, ele possui suporte opcional para autenticação de dois fatores, suporte de equipes de gerenciamento de sessões do navegador, gerenciamento de perfis e integração com o laravel Sanctum. Além disso ela torna os aplicativos webs seguros pois não permite que malwares ou ameaças de segurança entrem na aplicação, mitiga qualquer ameaça e riscos de segurança como validações de formulários pelo recurso Request, proteção do conteúdo pela componente protected, falsificações entre sites e sql injeções, cross-site Request forgery, Mass assignment, cross-Site Scripting(XSS), Encrypted Cookies and Sessions, Export headers, verbos http, Broken Authentication, webhook, etc.

O Laravel é incrivelmente escalável. Graças à natureza de dimensionamento do PHP e ao seu suporte integrado para sistemas de cache rápidos e distribuídos como o Redis, o dimensionamento horizontal também acaba por ser muito fácil. Os aplicativos Laravel são facilmente dimensionados para lidar com centenas de milhões de solicitações por mês, plataforma como o Laravel Vapor permite que se execute uma aplicação em escala quase ilimitada na mais recente tecnologia sem servidor da AWS.

4.5 Interface ambiente

Interface ambiente do professor

Uc: Opção do menu professor para fazer o registo das unidades curriculares que ele leciona.



The screenshot shows a web interface for a professor to add a new unit (UC). The interface has a dark red header with a navigation menu on the right containing links: Qualificação, Ver, Prova, Questão, Tema, Uc, and Sair. Below the header, a welcome message reads 'Bem Vindo, Professor Alex'. The main content area is titled 'Inserir UC' and contains four input fields: 'Nome da Uc:' with the value 'RM', 'Quantidade de créditos:' with the value '5', 'Carga Horária:' with the value '60', and 'quantidade de provas:' with the value '2'. Below these fields is an orange button labeled 'Uc'. The footer of the interface is dark red and contains the text 'DI UMINHO © 2022'.

Figura 26 - Formulário para Inserir uma UC no sistema

Tema: Opção do menu professor para fazer o registo das temáticas das unidades curriculares que ele leciona.



The screenshot shows a web application interface for a professor. At the top, there is a navigation bar with links: Qualificação, Ver, Prova, Questão, Tema, Uc, and Sair. Below the navigation bar, a welcome message reads "Bem Vindo, Professor Alex". The main heading is "Inserir Tema". Below this, there is a section labeled "UC" with a dropdown menu labeled "Selecione a UC". Underneath, there is a label "Título do tema:" followed by a text input field with the placeholder "digite o título da temática". A blue button labeled "tema" is positioned below the input field. At the bottom of the page, there is a footer that reads "DI UMINHO© 2022".

Figura 27 - Formulário para Inserir um Temática

Questões: Opção do menu professor para fazer o registo das questões das unidades curriculares segundo as temáticas correspondentes.



The screenshot shows a web application interface for adding questions. The main heading is "Questões". Below this, there is a section labeled "UC" with a dropdown menu labeled "Selecione a uc". Underneath, there is a label "Tema da Questão" followed by a dropdown menu labeled "Selecione o tema". Below that, there is a label "Tipo de Questão" followed by a dropdown menu labeled "Selecione o tipo de questao". Underneath, there is a label "Questão:" followed by a text input field with the placeholder "digite aqui a pergunta". Below that, there is a label "Opção:" followed by a text input field with the placeholder "digite o corresponde a opção". A blue button with a "+" sign is positioned below the input field. Underneath, there is a label "Resposta:" followed by a text input field with the placeholder "digite a resposta da questão". Below that, there is a label "Pontuação:" followed by a text input field with the placeholder "digite a pontuação da questão". A blue button labeled "Guardar" is positioned at the bottom of the form.

Figura 28 - Formulário para Inserir questões no sistema

Elaborar: Opção do menu professor que permite ao professor planejar a sua avaliação.

Modelo de Avaliação

Tipo de Prova

Selecione o Modelo de Avaliação

UC

Selecione a UC

Data:

mm / dd / yyyy

Hora:

-- : -- --

Duração:

tempo que demora o exame

Valor do Exame:

Pontuação total do exame

Valor Mínimo:

Pontuação mínima para aprovar na prova

Quantidade de questões:

total de questões da prova

Criar prova

Figura 29 - Formulário para gerar um modelo de avaliações

Qualificação: opção do menu professor que permite verificar os resultados provas das unidades curriculares e atualizar se possível.

Ver Resultados			
#	Tipo	UC	Qualificação
1	teste	LP	ver

Figura 30 - Página para visualizar Resultados do Teste

Na página de atualização das notas as pontuações de coloração verde indicam que a resposta argumentativa foi atualizada ao passo que as de coloração vermelha indica que necessita que ser revista e se algum elemento pontuável é feito a atualização.

Qualificação

#	Tipo	UC	Tipo da Questão	Questão	Resposta	Pontuação	Crud
10	teste	LP	definicao	O que é o pensamento?	Formação de expressões em criatividade	1.5	 Editar
21	teste	LP	definicao	O que é o pensamento?	Saúde mental ocasionando em transformação de mentalidade em fala	0	 Editar
35	teste	LP	definicao	O que é o pensamento?	ideias de revolução das coisas	0	 Editar

DI UMINHO© 2022

Figura 31 - Página para editar e publicar resultados




Na opção qualificação após atualização das questões argumentativas podemos gerar os resultados da avaliação de todos os estudantes, representado pela página.

Qualificação Ver Prova Questão Tema Uc Sair

Bem Vindo, Professor Alex

Resultados

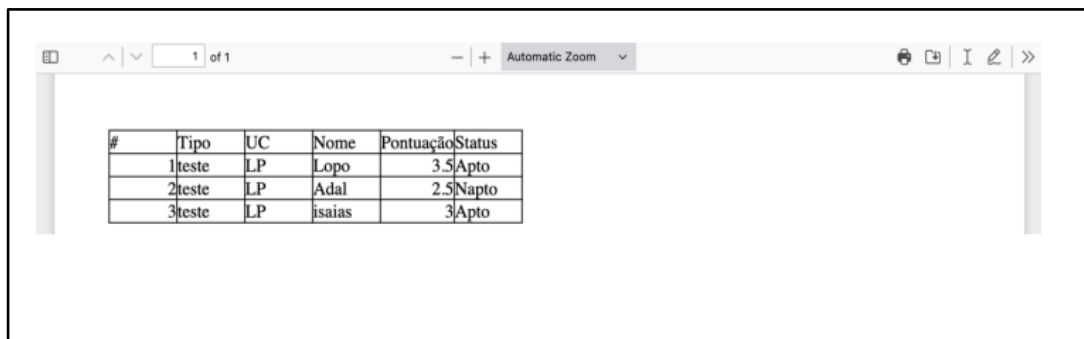
Exportar Excel CSV PDF

#	Tipo	UC	Nome	Pontuação	Status	CRUD
1	teste	LP	Lopo	3.5	Apto	 Deletar
2	teste	LP	Adal	2.5	Napto	 Deletar
3	teste	LP	Isaias	3	Apto	 Deletar

DI UMINHO© 2022

Figura 32 - Página com a coleção de resultados do teste

Os resultados podem ser exportados no formato demonstrados na figura anterior. A título de exemplo a seguir mostraremos uma imagem com o modelo no formato PDF.



#	Tipo	UC	Nome	Pontuação	Status
1	teste	LP	Lopo	3.5	Apto
2	teste	LP	Adal	2.5	Napto
3	teste	LP	isaias	3	Apto

Figura 33 - Resultados exportados em pdf

Interfaces do ambiente Estudante

Inscrição: Opção do menu estudante que permite o estudante se registrar em uma unidade curricular.



Bem Vindo, Estudante isaias

[Resultados](#) [ver](#) [Inscrição](#) [Sair](#)

Inscrição na UC

UC

Selecione a UC

Salvar

DI UMINHO© 2022

Figura 34 - Formulário de inscrição em uma UC(Estudante)

Ver: Opção do menu estudante que permite o estudante verificar as avaliações disponíveis por fazer e fazer a prova.



Bem Vindo, Estudante isaias

[Resultados](#) [ver](#) [Inscrição](#) [Sair](#)

Ver Avaliações

14:06:00

#	Tipo	UC	Data	Duração	Status	Alocação	Acção
1	teste	LP	2023-01-17	1	Inactivo	Indisponível	

Prova: página da prova exibida no ambiente do aluno no link da coluna alocação.

Prova

01 Minutos : 23 Segundos

LP

2023-01-17

Q1. O que é a lingua?

- ☐ a). Elemento funcional do aparelho fonador
- ☐ b). Orgão do sistema digestivo
- ☐ c). Orgão da dentição
- ☐ d). Aparelho locomotor

Q2. o que é a comunicação?

- ☐ a). Brigar com alguém
- ☐ b). Fechar negócio
- ☐ c). Partilhar informações
- ☐ d). Jogar bola

Q3. O que é o pensamento?

digite a tua resposta

[Guardar Prova resolvida](#)

DI UMINHO© 2022

Figura 36 - Formulário de avaliação

Resultados: Opção do menu estudante que permite o estudante visualizar os resultados das suas avaliações.

#	Tipo	UC	Data	Resultado	Status
1	teste	LP	2023-01-17	3	Apto

DI UMINHO© 2022

Figura 37 - Visualização dos resultados da avaliação

5 Conclusão

O presente trabalho foi realizado no âmbito do projeto de informática do mestrado em engenharia informática, o objetivo deste relatório, é mostrar uma solução que permita os professores da universidade do Minho, realizar avaliações com apoio a ferramentas digitais, proporcionando um ambiente rápido, pratico, seguro e eficiente. Sendo assim fez-se uma análise comparativa das platataforma de maior relevância na atualidade como Safe Exam Browser, NEXAM, Brilliant, Assessments, Blackboard, Learn, Creatrix Campus, TestInvite, QuestBase, Classtime, Flexiquiz, tiramos as vantagens daquelas que fizeram mais sentido para nossa implementação e funcionalidade. Concluímos as tarefas preconizadas com êxito, e obtivemos como resultado, a descrição de uma solução ideal a ser implementada, e um protótipo com funcionalidades referente a alguns módulos que possibilitam a realização de avaliações digitais.

6 Bibliografia

1. Blackboard Learn™ Instructor Guide for Release 9.1 Publication Date: March 16, 2010
2. Copyright © 2010-2023 ETH Zurich, Educational Development and Technology (LET)
3. Chan, C. S., & Treacy, M. J. (1996). Resistance in multicultural courses: Student, faculty, and classroom dynamics. *American Behavioral Scientist*, 40, 212–222. <http://dx.doi.org/10.1177/0002764296040002012>
4. Fassinger, P. A. (1995). Understanding classroom interaction: Students' and professors' contributions to students' silence. *Journal of Higher Education*, 66, 82–96. <http://dx.doi.org/10.2307/2943952>
5. Feldmann, L. J. (2001). Classroom civility is another of our instructor responsibilities. *College Teaching*, 49, 137–140.
6. Safe Exam Browser - About
7. Nexam™ | The solution for writing and grading online exams
8. <https://questbase.com/en/home-questbase/>
9. <https://www.flexiquiz.com/Home/Plans>
10. Conduct assessments that output reliable results | testinvite
11. Antaki, C. (1999). Assessing quality of life of persons with a learning disability: How setting lower standards may inflate well-being scores.
12. Brasil. Portaria nº 198/GM/MS, de 13 de fevereiro de 2004. Institui a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde para formação e do desenvolvimento de trabalhadores para o setor e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2004; 14 fev.
13. Silva, M. P. D., Melo, M. C. D. O. L., & Muylder, C. F. D. (2015). Educação a Distância em foco: um estudo sobre a produção científica brasileira. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 16(4),
14. Ferramenta de software de avaliação brilhante (brilliantassessments.com)
15. Premium - Classtime
16. TM Fagbola, AA Adigun e AO Oke, “Sistema de Teste Baseado em Computador (CBT) para Exame Empresarial Acadêmico Universitário”, *Jornal Internacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (IJSTR)*, vol. 2, no 8, pp. 336-342, agosto de 2013.