



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SOFTWARE PARA CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Delci Silva Júnior

JUIZ DE FORA
POLO DE JUIZ DE FORA / MG
NOVEMBRO 2016

DELICI SILVA JÚNIOR

SOFTWARE PARA CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Trabalho de Final de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Licenciatura em Computação da
Universidade Federal Juiz de Fora.

Aprovado em dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Antônio Pereira Araújo - Orientador
UFJF

Prof. Dra. Regina Maria Maciel Braga Villela
UFJF

Tutor Marco Antônio da Costa Souza Júnior
UFJF

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, à minha esposa Raquel,
motivo pelo qual realizei esta jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me permitido completar esta faculdade.

A meus filhos Tales e Paula, pelo incentivo constante.

Aos amigos Lucas e Felipe, pelo auxílio e suporte.

Ao amigo Valber Antônio de Araújo, pelo apoio e colaboração intensa.

Ao orientador Marco Antônio Pereira Araújo, pela grande ajuda e dedicação.

Ao professor Tarcísio de Souza Lima, pela oportunidade e confiança.

Ao professor Marcelo Leite Mendonça, pela leitura e revisão deste trabalho.

Aos verdadeiros amigos, pelo estímulo permanente.

Aos professores e funcionários da instituição, pela atenção e presteza.

RESUMO

SILVA JÚNIOR, Delci. Trabalho de Conclusão de Curso. SOFTWARE PARA CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS. 42 p. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Computação). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

Este trabalho apresenta o software para criação de questionários, que foi elaborado com o intuito de ser uma ferramenta para apoio aos profissionais de ensino e aprendizagem. Atualmente, a área de desenvolvimento de aplicativos educacionais é muito ampla e ainda apresenta grande potencial de crescimento. Isso ocorre pois envolve, além do setor de tecnologia da informação, o setor de ensino e aprendizagem. Também é apresentado um breve histórico do cenário de avaliação ao longo dos tempos, e como o programa para criação de questionários pode auxiliar aos profissionais de educação no contexto presente e futuro.

Palavras-chave: software educacional, programa para avaliação educacional.

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução dos processos avaliativos até a idade média	1
Figura 2 - Evolução dos processos avaliativos na escola moderna	1
Figura 3 - Evolução do design instrucional.....	10
Figura 4 - Diagrama de Classes – Sistema de Criação de Questionários.....	18
Figura 5 - Caso de Uso - Responder Questionário.....	20
Figura 6 - Diagrama de Sequência – Acessar Questionário.....	22
Figura 7 - Interface - tela de abertura.....	22
Figura 8 - Questionário - Respondendo.....	23
Figura 9 - Tela de Ajuda	23
Figura 10 - Funcionamento de um servidor web	26
Figura 11 - Código com HTML e CSS	28
Figura 12 - Estrutura do site	29
Figura 13 - Criação de Questionário.....	29
Figura 14 - Criação de Questão do Questionário	30
Figura 15 - Estrutura sala de aula	30
Figura 16 - Descrição do questionário avaliativo	32
Figura 17 - Dificuldades com relação a tecnologia	33
Figura 18 - Gráfico de conhecimentos em tecnologia	33
Figura 19 - Questões sobre utilidade.....	33
Figura 20 - Nível de utilidade do aplicativo	34
Figura 21 - Confiabilidade e segurança.....	34
Figura 22 - Usabilidade do software	35
Figura 23 - Facilidade de uso do aplicativo	35
Figura 24 - Eficiência.....	35
Figura 25 - Questões adicionais	36
Figura 26 - Nível de ajuda e incentivo na aprendizagem.....	36

Sumário

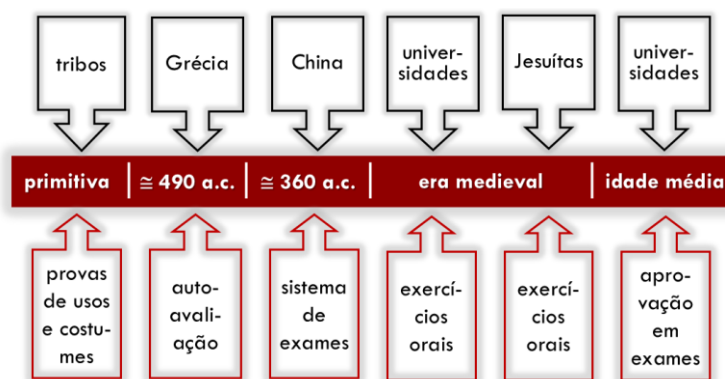
1.	Introdução.....	1
1.1	Justificativa	3
1.2	Objetivos.....	4
1.2.1	Gerais	4
1.2.2	Específicos	4
1.3	Metodologia	4
1.3.1	Definição de <i>Quiz</i>	5
1.3.2	Descrição.....	5
1.3.3	Domínio	5
1.3.4	Embasamento pedagógico	5
1.3.5	Público alvo	5
1.3.6	Recursos técnicos	5
1.3.7	Etapas para o desenvolvimento de software	6
2.	Pressupostos teóricos.....	7
2.1	Teorias da aprendizagem	8
2.1.1	Behaviorismo	8
2.1.2	Construtivismo	9
2.2	<i>Design</i> instrucional	10
2.2.1	Modelos de design instrucional.....	11
2.3	Desenvolvimento de software educacional.....	12
2.3.1	Processo de avaliação educacional.....	12
2.3.2	Software para criação de questionários.....	13
2.3.3	Projeto de software educacional.....	14
3.	Proposta de trabalho.....	15
3.1	Metodologia	15
3.1.1	Classificação da pesquisa	15
3.1.2	Procedimentos metodológicos.....	16
3.2	Etapas de desenvolvimento.....	17
3.2.1	Preparação	17
3.2.2	Prototipação.....	18
3.2.3	Identificação dos requisitos.....	19

3.2.4	Planejamento de interface	22
3.2.5	Avaliação	24
4.	Resultados e discussões	25
4.1	Escolha da ferramenta.....	25
4.1.1	Tecnologia	26
4.1.2	PHP	26
4.1.3	MySQL.....	27
4.1.4	Apache.....	27
4.1.5	CSS / Javascript	27
4.2	Implementação	28
4.2.1	Criação do banco de dados	28
4.2.2	Desenvolvimento da interface.....	28
4.2.3	Desenvolvimento das rotinas.....	29
4.3	Implantação e testes.....	30
4.4	Avaliação	31
4.4.1	Público alvo e contexto	31
4.4.2	Pesquisa	31
4.4.3	Resultados.....	32
5.	Conclusões	37
5.1	Considerações finais.....	37
5.2	Limitações do trabalho.....	38
5.3	Trabalhos futuros	39
	Referências	40

1. Introdução

Ao longo do tempo, surpreende-se na história a existência de vários métodos distintos de avaliação. Cabendo ao homem superá-los, para provar habilidades ou capacidades. Esse processo começa com as tribos primitivas, nas quais os jovens deviam ser submetidos a provas para serem considerados adultos. A seguir, na China antiga, todos os cidadãos poderiam alcançar cargos de prestígio e distinção, se passassem por determinados exames. Assim como na Grécia, onde elaboravam métodos e critérios avaliativos.

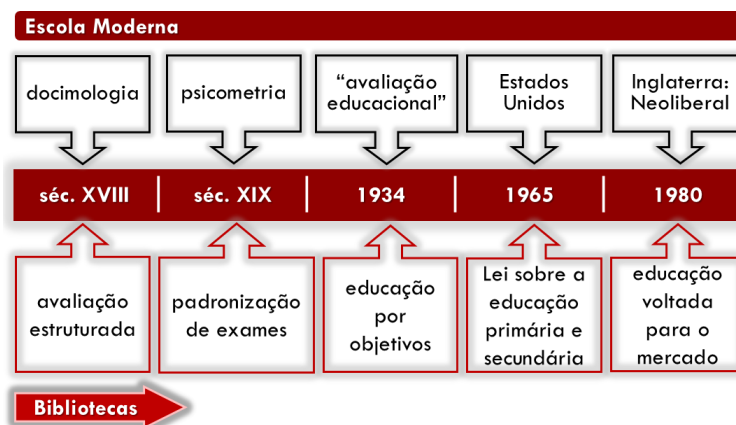
Figura 1 - Evolução dos processos avaliativos até a idade média



Fonte: o autor

Nas primeiras universidades medievais, a forma de avaliação começa a ser feita através de exercícios orais. De acordo com LANNES (2008, p. 2), as avaliações terão uma forma mais estruturada somente após o século XVIII. Naquela época, começaram a serem formadas as primeiras escolas modernas, os livros ficaram acessíveis e criaram-se as bibliotecas.

Figura 2 - Evolução dos processos avaliativos na escola moderna



Fonte: o autor

Devido ao emprego de exames como forma de avaliação, esta ficou associada à ideia de exames, notação e controle. Constituindo dessa forma, a área de estudos chamada docimologia, termo usado pela primeira vez em 1920. De acordo com DE LANDSHEERE (1976, p. 13), a docimologia é uma ciência que tem por objeto o estudo sistemático dos exames, em particular do sistema de atribuição de notas e do comportamento dos examinadores e dos examinandos.

A seguir, no final do século XIX, surge a psicometria. ERTHAL (2009, p. 20) ensina que psicometria é o conjunto de técnicas que permite a quantificação dos fenômenos psicológicos. Esta, possui como características a realização de testes padronizados e objetivos que mediam a inteligência e o desempenho das pessoas.

O pesquisador americano Ralph W. Tyler, considerado o “pai da avaliação” (LUCKESI, 2014, p. 1), propôs o termo "avaliação educacional" em 1934. Nesta mesma época em que surgiu a educação por objetivos, que tem como princípio formular objetivos e verificar se estes foram cumpridos.

Em 1965, nos Estados Unidos, surge a Lei sobre a Educação Primária e Secundária. Com a mesma, a avaliação dos programas especiais destinados a alunos de famílias pobres e marginalizadas passou a ser obrigatória. A seguir, a avaliação passou a ser obrigatória a todos os programas sociais e educativos do governo norte-americano, assumindo uma forma mais ampla quanto aos seus métodos, tipos e objetivos.

Com o advento do neoliberalismo e a crise econômica, na Inglaterra e nos Estados Unidos, na década de 80, o estado tornou-se mais controlador e fiscalizador. Especificamente na Inglaterra, começou-se a atribuir aos professores, por serem educadores, a responsabilidade sobre as dificuldades políticas e administrativas, e aos insucessos econômicos do país. Nesse sentido, quanto a sua capacidade de responder as exigências do mercado, comércio e indústria, as universidades começaram a ser cobradas como se fossem empresas ou organizações competitivas, fazendo surgir um novo modelo de avaliação.

Dessa forma, ao tratar do tema educação, é estabelecida uma relação, sem qualquer concepção histórica, a algum modelo de avaliação da aprendizagem escolar. Em palavras mais simples, o aluno é avaliado para verificar ou determinar sua aprovação ou reprovação.

Conforme CLOCK (2012, p. 45), a avaliação da aprendizagem tem se revelado um dos grandes problemas do desenvolvimento do processo pedagógico nos diversos níveis e modalidades de ensino, exigindo reflexões sobre a importância da discussão da valorização de práticas avaliativas.

Nas palavras de LUCKESI (1990, p. 71):

... a avaliação subsidia decisões a respeito da aprendizagem dos educandos, tendo em vista garantir a qualidade do resultado que estamos construindo. Por isso, não pode ser estudada, definida e delineada sem um projeto que a articule.

Neste contexto de possibilidades de avaliações, inserem-se os questionários como ferramenta de compreensão do pensamento humano sobre determinados assuntos ou situações.

Além disso, sabe-se que o ensino na maior parte do mundo vem se prejudicando, pelo fato de não haver inovações nas metodologias para esta finalidade. Consequentemente, unir uma das mais importantes ferramentas de avaliação, que são os questionários, com as ferramentas tecnológicas midiáticas, torna-se uma necessidade no campo educacional moderno.

Sendo assim, o desenvolvimento de um software para criação e manipulação de questionários de forma simples e precisa, que permita ao educador parâmetros rápidos e imediatos da medida do conhecimento adquirido pelos seus educandos, é o objetivo do presente trabalho.

1.1 Justificativa

Diante de um cenário educacional premente de inovações para melhorar o aprendizado dos alunos em sala de aula, vislumbra-se a oportunidade de desenvolvimento de um software educacional.

Este, apesar de propiciar a criação de questionários, que é um método comum de avaliação empregado nas escolas, visa permitir o emprego de ferramenta tecnológica, ampliando as possibilidades do docente em sala de aula.

Inicialmente, poderá melhorar a dinâmica das aulas ministradas pela adoção de tecnológica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Gerais

Permitir a construção de conhecimento pela introdução de novos paradigmas na educação em sala de aula, através da inclusão de uma ferramenta TIC, que vá de encontro aos hábitos cotidianos do público alvo do aplicativo, formado principalmente por jovens.

Com esse intuito, será desenvolvido um programa educacional para criação de questionários, mais especificamente, de *quizzes* para o auxílio avaliativo em sala de aula.

1.2.2 Específicos

Auxiliar a aula do docente, com a elaboração de questionários que podem ir de encontro à construção de conhecimento, do mais simples ao mais complexo (conforme preconizado por Skinner).

Melhorar o dinamismo das aulas pelo uso do software, aumentando a empatia e o interesse da disciplina, já que todos podem participar. Ajudando no relacionamento aluno e professor.

Estimular a criação de conhecimento por parte do discente, já que o mesmo pode também elaborar seu questionário e sugeri-lo a turma.

1.3 Metodologia

Um software caracteriza-se como educacional se existe sua inserção em contextos de ensino-aprendizagem.

Logo, os programas utilizados em processos administrativos escolares ou em contextos pedagógicos são considerados softwares educacionais, sendo ele categorizado como: software educativo e software aplicativo.

1.3.1 Definição de Quiz

São os questionários, geralmente informais que tem por objetivo fazer uma avaliação de uma pessoa (ou um grupo), objetivando chegar a um resultado geral.

1.3.2 Descrição

Programa desenvolvido com o objetivo de permitir a criação de questionários simples (*quiz*) de forma rápida e precisa, visando através destes ajudar na construção do conhecimento.

1.3.3 Domínio

Área educacional, podendo ser utilizado tanto em sala de aula, como exercícios propostos para acrescentar e aprimorar o conteúdo. Possibilitando ser empregado em qualquer disciplina.

1.3.4 Embasamento pedagógico

Melhorar a dinâmica da aula ministrada e possibilitar a medição (instantânea) da compreensão sobre o (s) tema (s) abordado (s).

1.3.5 Público alvo

Alunos do ensino médio (inicialmente), podendo inclusive ser empregado em cursos livres.

1.3.6 Recursos técnicos

Desenvolvimento de uma plataforma web responsiva, o que permitiria o uso de multiplataforma (MS Windows, Linux, iOS, Android, etc.) e múltiplos dispositivos.

Será necessário o emprego de um servidor web, com banco de dados (para armazenamento dos questionários), com serviço de webservice funcionando para utilização on-line.

1.3.7 Etapas para o desenvolvimento de software

Durante a etapa de desenvolvimento de software, devem ser observadas as seguintes etapas:

- Preparação: formação de equipe de trabalho, escolha dos modelos de desenvolvimento e projeto instrucional;
- Prototipação: análise, projeto, implementação, testes e avaliação;
- Implantação: manutenção e atualização, controle de versões, treinamento e suporte técnico.

De acordo com CAMPOS (2015, cap. 3, p.7), e consoante o embasamento da engenharia de software, pode-se estabelecer os passos para a criação do software (prototipação), que serão compostos por:

1. Definição do problema (decidir se ele apresenta solução);
2. Análise do problema (determinar o papel da instrução);
- 3a. Seleção de soluções (determinar objetivos da instrução);
- 3b. Determinação da solução (desenvolver um plano);
- 3c. Definição dos passos (preparar o plano detalhado da lição);
- 3d. Desenvolvimento dos recursos (preparar materiais instrucionais);
4. Implementação do sistema (juntar as partes da solução); e
5. Avaliação dos resultados (monitorar, controlar e ampliar o software).

Durante o desenvolvimento, inclusive deve ser tratada a modelagem do sistema. Para tanto serão realizados:

1. Criação dos diagramas de caso de uso;
2. Elaboração dos diagramas de atividades; e
3. Estabelecimento dos diagramas de classes pertinentes.

2. Pressupostos teóricos

As profundas alterações comportamentais da sociedade, no início deste século, estão fortemente ligadas as inovações tecnológicas, que surgem diariamente em todo planeta. No contexto educacional, as escolas e professores estão sendo pressionados para empregar essas novas ferramentas (SCUISATO, 2008, p. 7). Este apresenta um dinamismo e velocidade de mudanças jamais vistos anteriormente na vida humana. De acordo com VALENTE (2003, p. 23), as novas tecnologias usadas em sala de aula já estão ficando velhas. O mundo vive uma revolução que todos os educadores terão de enfrentar. Neste contexto, a educação surge como um dos meios para capacitar os indivíduos a compreender tais mecanismos de mudanças contemporâneas. De acordo com BIÁGIO (2008, p. 23), a escola como mera transmissora de informação, torna-se obsoleta na medida em que pouco contribui com a formação de um cidadão que precisa conviver com a diversidade e com as incertezas da sociedade moderna. Por conseguinte, urge serem efetuadas mudanças para corrigir o rumo da educação.

No presente capítulo, serão estudadas as diversas teorias educacionais que por um lado, fundamentam o presente estudo, e que ao mesmo tempo têm contribuído para o desenvolvimento das metodologias e dos conceitos educacionais que necessariamente acompanham a transformação da sociedade. Sendo assim, estudar-se-ão de forma resumida, os principais paradigmas educacionais, ou seja, o comportamentalismo (ou behaviorismo) e o construtivismo.

A seguir, através da visualização da teoria de modelagem de *design* instrucional, serão estabelecidas as influências daqueles pesquisadores educacionais na concepção dos programas educacionais. Além disso, serão apresentados os principais ambientes de aprendizagem.

Finalmente, as influências teóricas no desenvolvimento de um programa educacional serão evidenciadas. Inicialmente, listar-se-ão as etapas a serem percorridas em consonância com a engenharia de software. Posteriormente, serão analisados e elencados alguns dos modelos de avaliação educacional, para poder criar o vínculo com a ferramenta TIC a ser concebida. Esta, será constituída de um programa para criação de questionários, mais especificamente de *quizzes*, que podem contribuir positivamente no contexto educacional.

2.1 Teorias da aprendizagem

Os estudiosos do conhecimento influenciaram o sistema de ensino, e também o projeto de qualquer software educacional. Faz-se mister estudar os principais paradigmas, que são o comportamentalismo e o construtivismo. Estes, apresentam em seus campos de estudo, diferentes visões e métodos para o ensino e aprendizagem.

Apesar deste trabalho evidenciar o emprego das teorias aliadas a tecnologia, é importante trazer um pequeno esboço destes. Isso é necessário para o entendimento das bases conceituais, que são os alicerces da proposta de desenvolvimento de um software a ser realizado.

De acordo com CAMPOS (2015, cap. 2, p. 1), os projetos de tecnologia educacional têm sido influenciados pelas teorias de aprendizagem e o desenvolvimento de software educacional busca contemplar as características da educação.

2.1.1 Behaviorismo

O enfoque behaviorista (ou comportamentalista) foi amplamente influenciado pelo psicólogo americano Burrhus Frederic Skinner. Segundo CAMPOS (2015, cap. 1, p. 2), na visão *skineriana* o que ocorre na mente não causa o comportamento, mas é um resultado periférico ou colateral do comportamento. Skinner não procura explicar o que ocorre dentro da mente do indivíduo, durante o processo de aprendizagem, mas sim, o controle do comportamento observável por meio de respostas do mesmo indivíduo. Conforme MATOS (2006, p. 28), os behavioristas definem aprendizagem como a aquisição de um novo comportamento, sendo o aprendiz um ser que responde a estímulos do meio exterior.

Outro grande estudioso do behaviorismo, foi o pesquisador americano Robert Mills Gagné, que definia aprendizagem como um processo que permite a organismos vivos modificarem seus comportamentos de maneira bastante rápida e de modo mais ou menos permanente. A teoria de Gagné está voltada para situações de aprendizagem escolar, ele não dá muita atenção à habilidade motora. Muitas vezes o aprendiz é capaz de formar regras mais complexas a partir de regras mais simples: é assim que se chega à descoberta da solução de um novo problema.

Software educacional é geralmente planejado para substituir materiais didáticos existentes ou para complementar cursos tradicionalmente voltados para exposição oral. Com efeito, tentam substituir ou complementar cursos ou treinamentos. Nesse caso, a tecnologia é empregada apenas para avaliar as respostas dos alunos e apresenta como principal problema a motivação única de passar no teste.

2.1.2 Construtivismo

Segundo um dos maiores estudiosos desta teoria, o pesquisador suíço Jean Piaget, constitui uma teoria apresentando a ideia de que nada está realmente pronto ou terminado. Assim, o conhecimento não deve ser concebido como algo concluído e acabado, destarte uma interação do homem com o meio ao seu redor. Atualmente é o mecanismo mais aceito como instrumento conceitual e prático para entendimento dos processos de aprendizagem humana.

Piaget ensina: “Do ponto de vista biológico, organização é inseparável da adaptação: eles são dois processos complementares de um único mecanismo, sendo que o primeiro é o aspecto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspecto externo. ”

O construtivismo parte da visão de que o aprendiz é ativo, não somente respondendo a estímulos como no behaviorismo, mas parte de um contexto e buscando o sentido e o significado dos acontecimentos no mundo real. Neste caso, o aluno exerce o papel do sujeito no processo de aprendizagem.

Outro grande pensador da teoria construtivista foi o professor bielorrusso Lev Semenovitch Vygotsky. Para ele, o homem está em constante processo de interação com o meio ambiente, ou seja, não basta o lado biológico, o indivíduo deve estar inserido em um meio ambiente e praticar atividades para possibilitar o aprendizado.

Com a ascensão da teoria construtivista, os projetistas de software passaram a integrar seus conceitos aos novos programas educacionais desenvolvidos. Com isso, o papel do professor passou para orientador. CAMPOS (2015, cap. 2, p. 5) preconiza que um domínio de conhecimento deve ser especificado e o estudante deve ser encorajado a buscar novos domínios que sejam importantes para a questão.

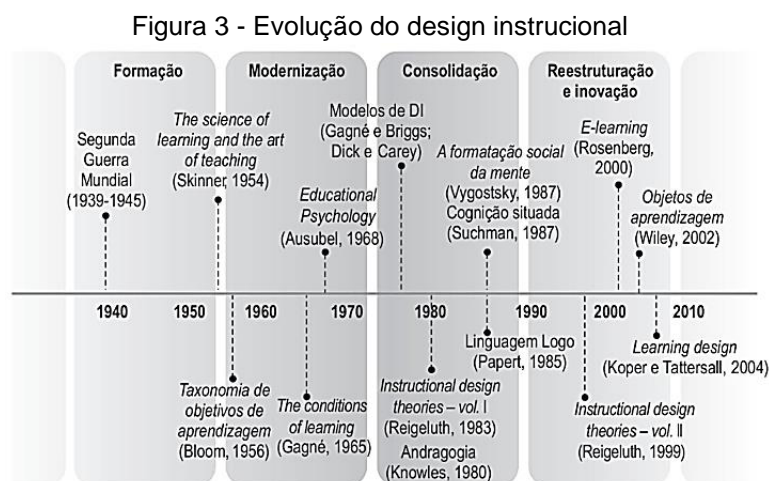
2.2 Design instrucional

O termo *design* instrucional foi criado para distinguir os protótipos voltados para a área da educação aos demais casos. Nele, os pesquisadores das teorias de aprendizagem exerceram papel importantíssimo, como já supracitado.

FILATRO (2008, p. 3) conceitua:

Definimos *design* instrucional como a ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir de princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana.

O *design* instrucional fundamenta-se em diversos campos do conhecimento, como as ciências humanas, ciências da informação e da administração. Nas ciências humanas incluem-se as psicologias comportamental, do desenvolvimento humano, a social e cognitiva. Já nas ciências da informação são eleitas as comunicações, as mídias audiovisuais, a gestão da informação e a ciência da computação. Finalmente nas ciências da administração, existe a abordagem sistêmica, a gestão de projetos e a engenharia de produção. A figura 3 apresenta a evolução do *design* instrucional e estabelece sua relação com as teorias educacionais apresentadas.



Fonte: FILATRO (2008, p. 7)

O design instrucional é uma teoria, que auxilia através de técnicas e metodologias, a criação de produtos que estimulem, motivem e permitam aos alunos desenvolver estruturas cognitivas relacionadas com o domínio em estudo.

2.2.1 Modelos de design instrucional

No que concerne ao projeto de software educacional, CAMPOS (2015, cap. 3, p. 2) afirma que não existem teorias e modelos educacionais que possam ser diretamente implementados e nenhuma ferramenta tecnológica, que disponibilize a implementação de material educacional de forma muito simples. Por isso, o planejamento é exigido. Modelos instrucionais descrevem como as combinações dos componentes instrucionais podem ser integrados para desenvolver produtos instrucionais. Portanto, projeto e implementação envolvem conceitos do(s) criador (es) sobre o ensino e aprendizagem.

MATOS (2006, p. 75) mostra quatro diferentes ambientes de aprendizagem:

- Focados no estudante: dão atenção especial nas habilidades, atitudes e crenças que os alunos possuem. Portanto, o professor deve estar ciente de que o estudante constrói os seus próprios significados, começando pelas suas crenças, entendimentos e práticas culturais;
- Focados no conhecimento: é prestada uma especial atenção à organização dos conteúdos, que devem possibilitar e incrementar a reflexão e as competências de resolução de problemas concretos por parte dos estudantes, tendo em vista a respectiva transferência para novas situações;
- Focados na avaliação: além de serem centrados no estudante e no conhecimento, devem providenciar diferentes momentos de avaliação. Desta forma, é possível fornecer ao estudante a possibilidade de obter *feedback*, de rever e refletir sobre o trabalho em curso, melhorando desta forma a qualidade da aprendizagem;
- Focados na comunidade: a aprendizagem centrada em comunidades favorece o desempenho global dos estudantes, não apenas dentro da sala de aula, mas também colocando em relação outras comunidades, como a comunidade escolar.

Sugere-se ainda que é importante que estes pontos de vista sobre os ambientes de aprendizagem devam estar ligados entre si, sendo a sua boa articulação uma condição essencial para a construção de qualquer ambiente de aprendizagem que pretenda propiciar altos níveis de conhecimento aos estudantes.

2.3 Desenvolvimento de software educacional

CAMPOS (2015, cap. 7, p. 2) ensina que, aliando a teoria da modelagem de design instrucional com os modelos de desenvolvimento de softwares tradicionais, serão obtidas as seguintes etapas para elaboração de um programa educacional:

- a) concepção: definição do domínio (área e conteúdo), do ambiente educacional (embasamento pedagógico), do público alvo (idade, série, nível de interatividade) e o objetivos educacionais;
- b) análise e projeto: identificação das necessidades de aprendizagem, os objetivos instrucionais e as restrições envolvidas; além da estimativa de recursos e projeto arquitetural;
- c) planejamento da interface: estabelecimento dos padrões visuais do produto educacional;
- d) implementação: envolvimento dos profissionais e ferramentas de informática para garantir a qualidade e aderência a padrões de produtos de software;
- e) avaliação: envolve o acompanhamento, testes e avaliação da qualidade a cada etapa da construção.

2.3.1 Processo de avaliação educacional

Nos estudos preliminares para concepção de um software educacional, visando a criação de questionários para melhorar a avaliação de aprendizagem de conteúdo, encontra-se a teoria avaliativa educacional. Nela, LANNES (2008, p. 9) preconiza que a avaliação tem diferentes finalidades, as quais podem ter características antagônicas ou complementares. Desse modo, conceitua:

- avaliação somativa: considera o ponto de chegada, que tem como um dos seus objetivos, informar ao avaliador o grau de rentabilidade cognitiva – aquisição do conhecimento – do avaliado;
- avaliação formativa: é um ponto de partida, útil para a assimilação ou retificação de novos conteúdos, sendo ideal numa avaliação continuada, possibilitando ao professor organizar situações didáticas de aprendizado, identificando eventuais necessidades de correção de rota;

- avaliação diagnóstica, pode ser utilizada no início de um curso ou disciplina, para identificar os conhecimentos dos alunos, quanto aos conteúdos que serão ministrados.

Existem outras modalidades de avaliação, mas diante de tantas possibilidades torna-se difícil eleger apenas uma. Ainda segundo CLOCK (2012, p. 45), a avaliação consiste em um tema amplamente polêmico na área da educação. Muito se tem discutido sobre esta prática, que ao mesmo tempo em que é bastante antiga, é também muito recente no que se refere às inovações.

2.3.2 Software para criação de questionários

MATOS (2006, p. 1) afirma que os nativos digitais já nasceram sabendo que o computador é parte importante no seu processo de aquisição de conhecimentos e divertimento. Em virtude disso, é necessário que a escola encontre métodos de formação que passem pelas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Entre as diferentes modalidades de avaliação, vislumbra-se os questionários. De acordo com VIEIRA (2009, p. 15), um questionário é um instrumento de pesquisa constituído por uma série de questões sobre um determinado tema.

Conforme ARAÚJO (2011, p. 1), o uso de atividades que possibilitam a ação e reflexão do aluno, torna-se um fator preponderante no ensinar e aprender. Neste sentido, os *quizzes*, por exemplo, são atividades que podem ser realizadas no espaço escolar, através de ferramentas tecnológicas, contribuindo eficazmente na construção de conhecimentos e no processo de avaliação do aluno, auxiliando a aprendizagem de maneira significativa e lúdica.

ARAÚJO (2011, p. 1) enfatiza:

Verifica-se assim, que o *quiz* constitui um excelente recurso pedagógico que instiga a participação ativa de alunos no processo de ensino e de aprendizagem, contribui na construção do conhecimento, possibilita a utilização de recursos tecnológicos, além de poder ser utilizado pelo professor como um instrumento avaliativo.

Objetivando a construção de uma ferramenta TIC que auxiliasse a avaliação, focada em *quizzes*, é que foi concebido o presente trabalho.

2.3.3 Projeto de software educacional

As recomendações da UNESCO, no sentido de uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC), foram criadas em 1964. A saber, o encontro acontecido em Grunwald, na Polônia em 1982, determinaram um momento de mudança.

No Brasil, espelhando-se em publicações deste gênero, foi publicado o Livro Verde (Sociedade da Informação no Brasil). Nele, são estabelecidas metas e uma súmula consolidada de possíveis aplicações de Tecnologias da Informação. Ademais, existem os aspectos educacionais, onde elencam diretrizes para serem atingidas, dentre elas a capacitação tecnológica. Portanto, o projeto tomou como diretrizes educacionais, as esboçadas neste livro.

A seguir, a pesquisa apontou o *site* educacional VEDUCA (2016), com o curso on-line Adwords, da empresa norte americana Google. Nele, ao final de cada unidade, é apresentado um questionário simples (*quiz*) para testar as habilidades do participante.

CAMPOS (2015) também exerceu notada influência no projeto, afinal foi através da disciplina projeto de software educacional, a qual ministra, que esse trabalho foi iniciado. Dessa maneira, baseou-se em SILVA JÚNIOR (2015) na concepção e elaboração da proposta inicial.

Na metodologia, estudou-se JUNG (2003) e PENHA (2013). Nos procedimentos metodológicos, foi dada ênfase ao autor CASTRO (2000). Na parte de análise de sistemas, baseou-se nos estudos do consagrado autor SOMMERVILLE (2008). Nos diagramas empregados, GUEDES (2008) impactou de forma construtiva o presente trabalho.

3. Proposta de trabalho

No presente capítulo, será abordada a parte estrutural e tecnológica do software a ser desenvolvido. Inicialmente, serão tratados os aspectos conceituais da aplicação, a plataforma escolhida para ser empregada e as fases de desenvolvimento. A seguir, estudar-se-ão os processos de criação, implementação e design da interface a ser implementada.

3.1 Metodologia

Nessa seção, serão apresentadas as metodologias empregadas no presente, visando a criação e concepção de um software para criação de questionários.

3.1.1 Classificação da pesquisa

De acordo com as assertivas de JUNG (2003, p. 137), a pesquisa desenvolvida no presente projeto é classificada como tecnológica, descritiva, quantitativa, fundamentada em referencial teórico e no uso de questionário para avaliação.

Quanto a sua natureza, é classificada como tecnológica. Isto ocorre, devido a aplicação de conhecimentos básicos na criação de novos produtos, neste caso, a produção de um software educacional.

Quanto aos seus objetivos, sua classificação é descritiva, pois são feitas observações, análises e registros a respeito do programa desenvolvido no presente trabalho.

Ainda assim, conforme preconiza PENHA (2013, p. 19), a classificação desta como quantitativa deve-se ao fato da pesquisa ser baseada em medida, na maioria das vezes numérica, onde o desenvolvimento é feito tendo-se como base o referencial teórico e os dados recolhidos a partir de questionários avaliativos.

3.1.2 Procedimentos metodológicos

O presente trabalho foi desenvolvido em várias etapas, incluindo as pesquisas, o desenvolvimento e avaliação do software. CAMPOS (2015, cap. 7, p. 1) preconiza que o desenvolvimento de software compreende um conjunto de etapas que envolvem métodos, ferramentas e procedimentos, chamadas modelo de processo de software.

Um software educacional pode ser desenvolvido segundo os diferentes enfoques educacionais, as características dos diferentes tipos de software (tutorial, simulação, jogo, multimídia) o público alvo e as tecnologias adotadas.

Seguindo então, esse modelo, tais etapas podem ser descritas da seguinte forma:

- **Levantamento bibliográfico:** Foi a primeira atividade realizada para a efetivação do trabalho. Compreendeu um levantamento bibliográfico sobre o tema ou com ele relacionado. Incluindo periódicos, livros e documentos não citados no texto, mas que foram lidos para a realização do trabalho. Procurou-se nesta etapa a aquisição de conhecimento diversificado sobre o tema. Através da visão de vários autores e especialistas, para embasar e orientar todo o trabalho. Deste modo, estas referências foram explicitadas no capítulo anterior.

- **Preparação:** Nesta etapa, apresentou-se o começo do desenvolvimento propriamente dito. De acordo com CASTRO (2000, p. 2), este inicia-se com atividades preliminares com características de preparo de um ambiente propício a este desenvolvimento, como a escolha dos modelos a serem utilizados durante o processo de construção do software.

- **Prototipação:** A prototipação evolutiva engloba atividades típicas de procura de requisitos e a implementação destes, a cada versão do protótipo novas funcionalidades são acrescentadas, assim como novos temas são incorporados à aplicação.

- **Implantação:** As atividades de implantação também são dispostas fora das iterações de prototipação, caracterizando estar pronto para o uso.

Nas seções que se seguem, cada uma das atividades pertencentes às iterações será definida com detalhes.

3.2 Etapas de desenvolvimento

Nesta seção, serão apresentadas as opções descritas e as atividades realizadas para o desenvolvimento do software de criação de questionários.

3.2.1 Preparação

Conforme ilustrado anteriormente (seção 1.3), a concepção do software já foi discutida.

Com relação ao modelo de desenvolvimento, para um melhor entendimento e documentação do desenvolvimento do software, escolheu-se utilizar diagramas de caso de uso (*Use Case*).

Já no que se refere ao projeto instrucional, CASTRO (2000, p. 5) informa que apenas os aspectos de interação e motivação são insuficientes linhas de ação para os educadores na análise do software para educação. O software instrucional deve possuir elementos construtivistas no sentido de buscar obter da relação do sujeito com o objeto manipulado, uma rica fonte da formação do conhecimento. É o conceito de brinquedo, onde Vygotsky propõe um paralelo entre o brinquedo e a instrução escolar, no qual ambos reduzem a distância entre o conhecimento atual do sujeito e o seu conhecimento potencial. Esta atividade será desenvolvida pelos educadores e alunos que compõem a equipe de desenvolvimento.

Os seguintes eventos do aprendizado podem servir de um framework para um bem-sucedido projeto:

- (1) obter a atenção do aluno;
- (2) informar os objetivos de aprendizado de cada lição;
- (3) recordar assuntos prioritários;
- (4) apresentar material estimulante;
- (5) prover um guia de aprendizado;
- (6) prover feedback;
- (7) melhorar a retenção e a transferência de aprendizado; e
- (8) descobrir níveis de performance de aprendizado e aumentar estes níveis.

3.2.2 Prototipação

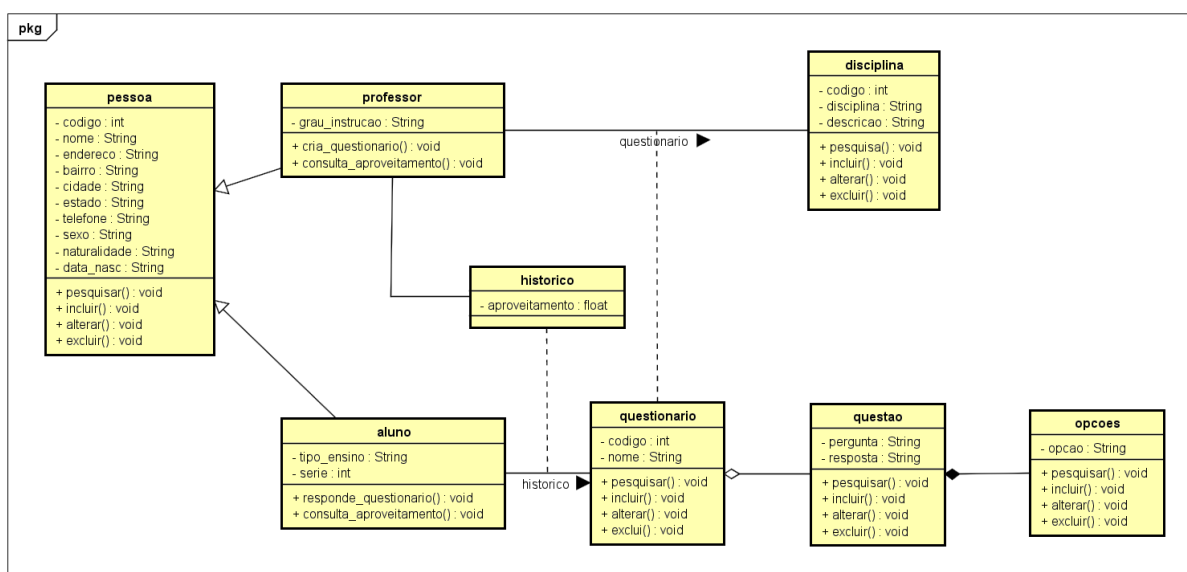
Nesta etapa, iniciou-se a implementação do software definido. Definidas as funções do programa, como dados que o mesmo retornaria para os usuários, além da definição da interface do aplicativo. Após as definições, implementou-se o software educacional.

Arquitetura do sistema:

É o primeiro estágio do processo de projeto de sistema e representa a ligação entre os processos de especificação e de projeto. É frequentemente conduzido em paralelo com algumas atividades de especificação. Envolve a identificação dos componentes principais do sistema e suas comunicações.

SOMMERVILLE (2008) preconiza que a modelagem em estruturar o sistema em um conjunto de objetos fracamente acoplados com interfaces bem definidas. A decomposição orientada a objetos está relacionada à identificação de classes de objetos, aos seus atributos e às suas operações. Quando implementados, os objetos são criados a partir dessas classes e um tipo de controle é usado para coordenar as operações de objetos. Um dos diagramas mais importantes, no que diz respeito a análise, é o diagrama de classes.

Figura 4 - Diagrama de Classes – Sistema de Criação de Questionários



powered by Astah

Fonte: o autor

3.2.3 Identificação dos requisitos

Esta fase, comum a todos os métodos de desenvolvimento de software, representa o estudo da área de conhecimento, objeto da aplicação a ser desenvolvida e a consequente captura dos requisitos necessários ao software para que este atenda aos anseios dos seus utilizadores.

Por requisitos do sistema, entenda-se as funcionalidades que deverão ser representadas no software multimídia, a fim de garantir o entendimento e a identificação com o mundo real, por parte do público usuário da aplicação.

- **Requisitos funcionais:** abordam o que o sistema deve fazer:

- (1) O usuário define qual o questionário deseja responder;
- (2) O aplicativo retorna as questões pertinentes ao questionário;
- (3) O usuário responde questão a questão;
- (4) O programa corrige e informa ao usuário; e
- (5) O programa mostra o desempenho do aluno.

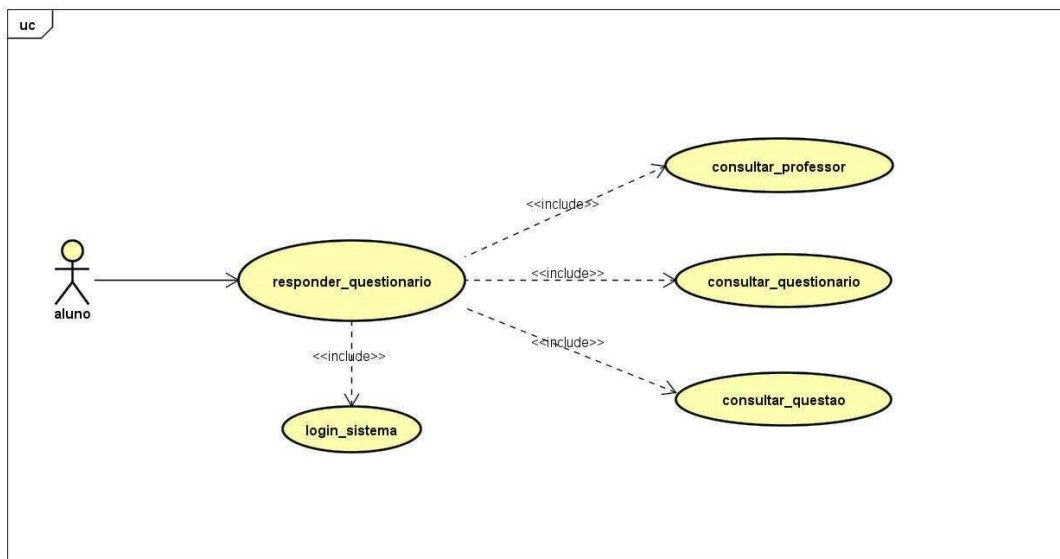
- **Requisitos não funcionais:** São requisitos relacionados ao aplicativo em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança e manutenibilidade, entre outros.

- (1) O programa pode ser executado em qualquer plataforma (aplicativo é responsivo);
- (2) O software é fácil de usar e cumpre com sua proposta;
- (3) Demanda de poucos recursos durante um curto espaço de tempo;
- (4) O aplicativo ajuda ao professor;
- (5) Possui ajuda para sua utilização.

- **Diagrama de caso de uso:** é o diagrama mais geral e informal, utilizado para servir de base para outros diagramas. Possui uma linguagem de fácil compreensão para o usuário.

Como são inúmeros os documentos nesse sentido, segue um dos considerados mais importantes do ponto de vista do sistema.

Figura 5 - Caso de Uso - Responder Questionário



powered by Astah

Fonte: o autor

Especificação do Caso de Uso RESPONDER QUESTIONÁRIO

(1) Breve descrição:

O caso de uso Responder Questionário tem como objetivo responder o questionário (QUIZ) especificado pelo professor

(2) Fluxo de eventos básicos

(2.1) aluno

- FB_AL1 Aluno efetua login no sistema;
- FB_AL2 Aluno acessa o sistema para responder a QUIZ;
- FB_AL3 O sistema exibe a tela para inserção de dados;
- FB_AL4 O nome do professor é digitado e se não existir, o sistema dá opção para alterar ou sair do sistema;
- FB_AL5 O sistema pesquisa e exibe os questionários disponíveis do referido professor. Somente um é escolhido para ser respondido. Se não existir, o sistema dá a opção de digitar outro questionário, entrar com outro professor (FB_AL4) ou sair do sistema;

- FB_AL6 O sistema pesquisa e exibe, na sequência definida, a questão a ser respondida do questionário especificado;
- FB_AL7 O aluno efetua a seleção da (s) resposta (s) que considera correta (s) e envia ao sistema;
- FB_AL8 O sistema efetua pesquisa e se a resposta estiver correta, avança para próxima questão (FB_AL6). Caso contrário, informa que a resposta está incorreta e continua na questão até que a (s) resposta (s) correta (s) seja (m) encontrada (s);
- FB_AL9 Ao final do questionário, o sistema exibe o aproveitamento e pergunta ao mesmo se deseja responder outro questionário.

(3) Fluxo de eventos alternativos

(3.1) aluno

- FA_AL1 O sistema exibe uma tela para pesquisa de professores;
- FA_AL2 O sistema exibe uma tela para salvar o questionário respondido;
- FA_AL3 O sistema exibe uma tela para salvar as respostas parciais do questionário em processo de resposta;
- FA_AL4 O sistema sugere outros questionários do professor.

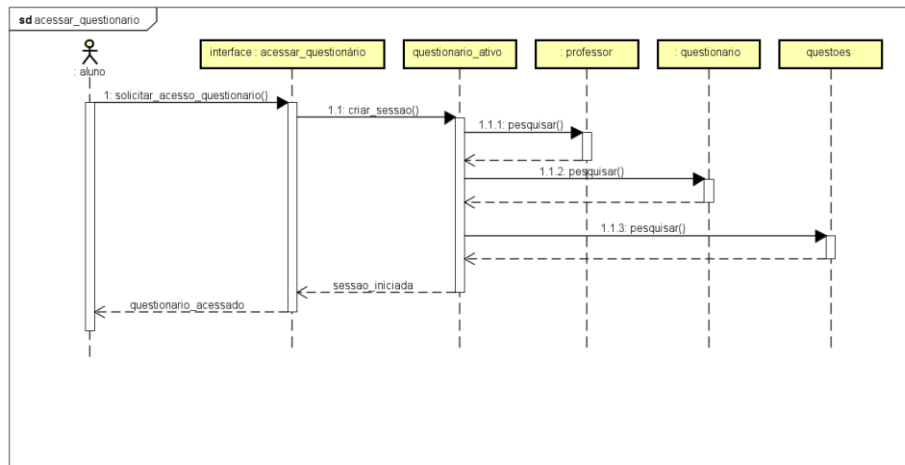
(4) Requisitos especiais: não existem.

(5) Pré-condição:

O usuário (aluno) deve estar cadastrado no sistema (ter senha) e possuir acesso aos questionários do professor.

Além do diagrama de caso de uso, existe o diagrama de sequência. Esta se preocupa com a ordem temporal em que as mensagens são trocadas entre os objetos envolvidos. GUEDES (2008, p. 31) ensina que, em geral baseia-se em um caso de uso definido pelo diagrama de mesmo nome e apoia-se no diagrama de classes para determinar os objetos das classes envolvidas em um processo. Na figura 6 é apresentado o diagrama de sequência pertinente ao diagrama de caso de uso ilustrado na figura 5.

Figura 6 - Diagrama de Sequência – Acessar Questionário



powered by Astah

Fonte: o autor

3.2.4 Planejamento de interface

A interface tem um papel fundamental num software educativo e é através dela que se estabelece o diálogo entre o software e os usuários. De forma que um modelo de prototipagem evolutiva deve ser adotado.

Figura 7 - Interface - tela de abertura



Fonte: o autor

Principais heurísticas consideradas no projeto da interface do sistema:

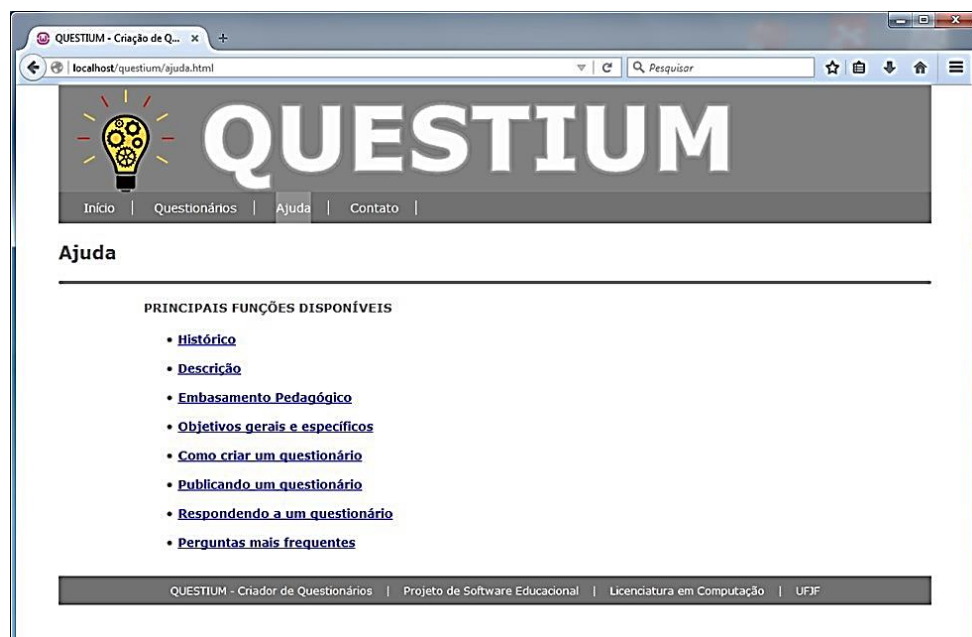
- (1) Visibilidade de status do sistema;
- (2) Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real;
- (3) Liberdade e controle do usuário;
- (4) Consistência;
- (5) Prevenção de erros.

Figura 8 - Questionário - Respondendo



Fonte: o autor

Figura 9 - Tela de Ajuda



Fonte: o autor

3.2.5 Avaliação

De acordo com CAMPOS (2015, cap. 7, pag. 3), o processo de desenvolvimento de um software, notadamente o educacional, deve ser avaliado ao longo de todo o ciclo e contar com os especialistas e usuários nas diferentes etapas.

Nesta etapa, foi desenvolvido um questionário avaliativo, seguindo as características da norma ISO/IEC 9126. Tal questionário visa avaliar as características do produto de software, verificar a utilidade do mesmo e a melhoria da aprendizagem perante o público alvo.

Principais tópicos a serem avaliados:

- (1) Funcionalidade: os resultados estão adequados;
- (2) Confiabilidade: o desempenho e as características principais são mantidos ao longo do tempo, e o sistema é tolerante a falhas;
- (3) Usabilidade;
- (4) Eficiência;
- (5) Manutenibilidade; e
- (6) Portabilidade.

4. Resultados e discussões

Como ilustrado anteriormente, a motivação principal da construção do programa de computador para criação de questionários é originar um ambiente que estimule o aprendizado do aluno. Desta forma, o presente capítulo tem como principal objetivo apresentar o ambiente de desenvolvimento utilizado no projeto em questão.

A experiência em sites como o VEDUCA (2015) e embasado por trabalhos como o de ARAÚJO (2011, p. 10) explicam a utilização desse modelo de questionário (*quizzes*) em aula. Com esse intuito, o Projeto “Escola de Informática e Cidadania” da UFJF, oportunizou a aplicação prática desse modelo.

4.1 Escolha da ferramenta

Tornou-se necessário o desenvolvimento, rapidamente, de um protótipo, que pudesse ser empregado nas aulas do projeto “Escola de Informática e Cidadania” da UFJF. Desse modo, após uma busca exaustiva por alguma ferramenta similar e gratuita, não foi encontrada solução que atendesse os critérios principais. Estes eram a criação de um aplicativo rápido e ágil, e principalmente ser gratuito. Outro ponto importante nesta busca, era que a ferramenta não poderia estar exclusivamente disponível na internet, uma vez que nem sempre existe a garantia da internet estar disponível o tempo todo em sala de aula.

Sendo assim, para obter uma melhor performance e uma solução que pudesse estar todo o tempo disponível aos alunos, optou-se pelo desenvolvimento da própria ferramenta. Além disso, no momento desta decisão, o tempo era exíguo. Portanto, aliava-se mais uma restrição ao projeto, pois este deveria ser realizado em pouco tempo.

Então, definiu-se que o software seria estruturado sobre plataforma web, ou seja, será utilizado por meio de aplicativos comuns de navegação na Internet. As telas do programa serão exibidas no computador do usuário como qualquer outro site de conteúdo disponíveis na internet. A interação será possível com o uso das “páginas dinâmicas” que são criadas no servidor, de acordo com os dados imputados ou solicitados pelo usuário.

4.1.1 Tecnologia

A decisão de escolha da tecnologia envolvida impactará toda a estrutura de desenvolvimento do projeto. Conforme TALMA (2006, p. 24), por ter pretensões de ser uma plataforma livre, fez-se necessária a avaliação dos custos agregados às ferramentas disponíveis no mercado para proporcionar o ambiente desejado. Portanto, tomou-se a decisão de basear o desenvolvimento em tecnologias denominadas “livres”, para as quais não são necessárias aquisições de nenhum software comercial.

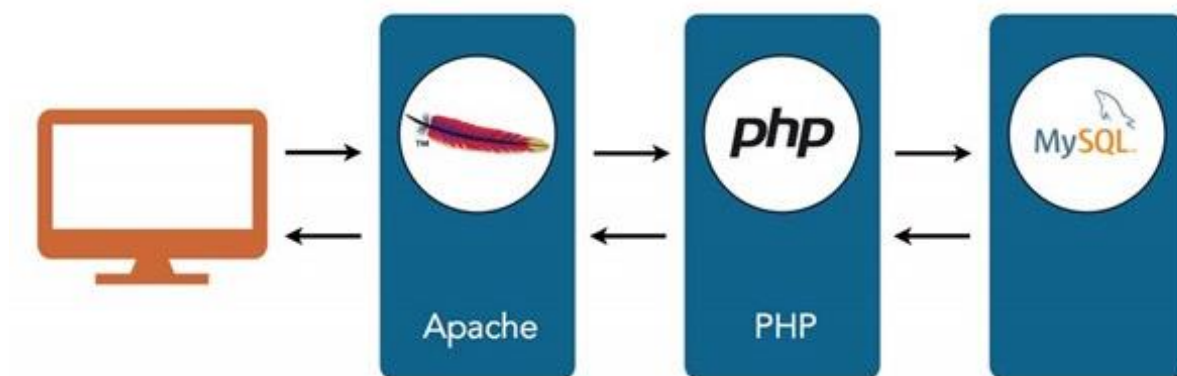
4.1.2 PHP

A linguagem escolhida para o desenvolvimento do protótipo foi o PHP (Hypertext Preprocessor), motivado principalmente pelo fato do autor já ser usuário e trabalhar com esta ferramenta há algum tempo.

De acordo com SUEHRING (2009, p. 7), o PHP é uma linguagem de *scripting* do lado do servidor, geralmente usado para criar aplicações web em combinação com um servidor web, como o Apache. Apresenta como vantagens principais o custo, funcionar junto ao HTML (*HyperText Markup Language*), poder ser usado em diversos sistemas operacionais, estabilidade e a velocidade de desenvolvimento.

Logo, o ambiente LAMP (Linux: sistema operacional, Apache: servidor web, MySQL: banco de dados e PHP: linguagem de programação) foi adotado para proporcionar ambiente propício para a criação do software.

Figura 10 - Funcionamento de um servidor web



Fonte: lynda.com/Apache-tutorials

4.1.3 MySQL

É o sistema gerenciador de banco de dados do ambiente LAMP / WAMP (Linux / Microsoft Windows), e inclusive o mais empregado de código livre do mundo. Apresenta como principais vantagens a estabilidade, facilidade de aprendizado e funcionamento nos principais sistemas operacionais. Além disso, possui vasta documentação na internet e permite o uso em conjunto com a maioria das linguagens comerciais existentes.

4.1.4 Apache

SUEHRING (2009, p. 7) preconiza que o servidor Apache é considerado o mais estável dos principais servidores web, com uma reputação de percentagens de disponibilidade invejáveis. Na maioria das vezes, uma reinicialização do servidor não é necessária para cada mudança de configuração. De fato, o PHP herda essa confiabilidade. Ademais, a sua própria implementação é sólida, mas leve.

4.1.5 CSS / Javascript

Com o objetivo de melhorar e controlar a apresentação das páginas criadas com a linguagem HTML (uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web), foi empregado CSS (*Cascading Style Sheets*).

De acordo com EIS (2012, p. 19), o desenvolvimento *client-side* é baseado em três camadas principais: informação, formatação e comportamento. As camadas possibilitam o desenvolvimento independente de cada área da produção. Se for necessária a modificação do design, deve-se fazê-lo manipulando apenas o CSS, sem se preocupar com HTML, Javascript ou programação *server-side*.

Desta maneira, empregou-se o HTML para a primeira e mais importante camada – que é a informação. A segunda camada usou-se o CSS, que é a linguagem responsável por controlar o visual da informação exibida pelo HTML. E na última camada, que é o comportamento, foi empregado o Javascript. Resumidamente, o Javascript controla os valores definidos pelo CSS e manipula estas propriedades.

4.2 Implementação

Uma vez instalado o ambiente para o desenvolvimento da aplicação (LAMP / WAMP), pode-se desfrutar de inúmeras ferramentas para implementar as soluções determinadas durante a fase de projeto.

As análises realizadas para propor o modelo de concepção de software educacional são valiosas, na medida em que devolve para o educador a responsabilidade com a qualidade e utilização dessa nova tecnologia educacional e, para projetistas e programadores, dão uma visão geral das implicações de um software educacional.

4.2.1 Criação do banco de dados

Com os modelos já implementados (como o diagrama de classes, por exemplo), o repositório de banco de dados foi criado usando o gerenciador de banco de dados MySQL. Para tanto, foi utilizada a linguagem SQL (*Structure Query Language*). Além disso, foram criados usuários e permissões iniciais para acesso ao banco de dados recém-criado.

4.2.2 Desenvolvimento da interface

O cuidado maior nesse momento de codificação é a criação de uma aplicação que tenha as funções claras e bem definidas para que o usuário consiga realizar da maneira mais simples e precisa a função desejada.

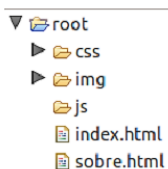
Figura 11 - Código com HTML e CSS

```
17 <meta charset="utf-8">
18 <title>QUESTIUM - Criação de Questões</title>
19 </head>
20 <link rel="stylesheet" href="estilos.css" type "text/css">
21 <body>
22 <div id="corpo">
23 <div id="cabo"></div>
24 <div id="menu">
25 <ul>
26 <li><a href="index.html">Início</a></li>
27 <li><a href="questionarios.html">Questões</a></li>
28 <li><a href="ajuda.html">Ajuda</a></li>
29 <li><a href="contato.html">Contato</a></li>
30 </ul>
31 </div>
32 <div id="lateral">
33 <h2><p>Apresentação</p></h2><hr size=4 noshade>
34 </div>
35 <div id="conteudo">
36 <h2><p>BEM-VINDO</p></h2>
37 <p>O aplicativo QUESTIUM foi concebido para a construção de questões simples (quiz),
38 com o objetivo principal de testar as habilidades em um conteúdo específico.<br><br>
39 Logo, foi desenvolvido para permitir a criação e resposta destas questões de forma
40 rápida e precisa, visando através destas ajudar na construção de conhecimento.<br><br>
41 Tem como público-alvo alunos do ensino médio (inicialmente), podendo também ser empregado
42 em cursos livres, englobando os mais diversos ramos do conhecimento humano.<br><br>
43 </p>
```

Fonte: o autor

Basicamente, o software possui dois módulos principais que são a criação e a resolução de questionários rápidos (*quizzes*). Na figura 12 é apresentada a estrutura de arquivos e pastas do site.

Figura 12 - Estrutura do site



Fonte: o autor

4.2.3 Desenvolvimento das rotinas

Com o repositório de dados e a estrutura do site definidos, utilizou-se o PHP para a programação Orientada a Objeto e criação das rotinas de acesso ao banco de dados. Basicamente são duas classes genéricas simples. Uma para o objeto banco de dados e outra para uma classe de pesquisa no mesmo.

As figuras 13 e 14 exibem a simplicidade do sistema no momento de criação de um novo questionário.

Figura 13 - Criação de Questionário

QUESTIUM - Criação de Q...

localhost/questionario/cria.html

QUESTIUM

Acesso ao sistema
Usuário:
Senha:

Início | Questionários | Ajuda | Contato

Questionário - Criação

Nome do Questionário:

Disciplina:

Área de atuação:

Observações:

QUESTIUM - Criador de Questionários | Projeto de Software Educacional | Licenciatura em Computação | UFJF

localhost/questionario/questionarios.html

Fonte: o autor

Figura 14 - Criação de Questão do Questionário

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/question/qcriaoptions.html`. The page title is "QUESTIUM - Criação de Q...". The main header features a lightbulb icon with gears inside, followed by the word "QUESTIUM" in large, bold, white letters on a dark background. Below the header is a navigation menu with links for "Início", "Questionários", "Ajuda", and "Contato". On the right side of the header, there is a section for "Acesso ao sistema" with input fields for "Usuário:" and "Senha:". The main content area is titled "Questionário - Criação - Questão". It contains a form with the following elements: a "Pergunta:" label followed by a text input field; four "Opção 1:" through "Opção 4:" labels, each followed by a text input field; and a "Resposta:" label followed by four radio button options: "Opção 1", "Opção 2", "Opção 3", and "Opção 4". The "Opção 1" radio button is selected. At the bottom of the form is an "Enviar" button. The footer of the page contains the text: "QUESTIUM - Criador de Questionários | Projeto de Software Educacional | Licenciatura em Computação | UFF".

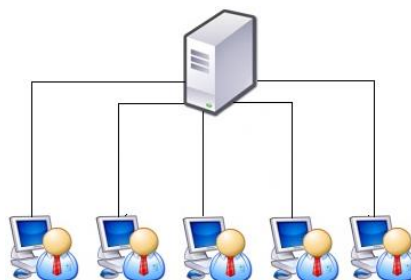
Fonte: o autor

4.3 Implantação e testes

Aconteceu nas entidades conveniadas com a UFJF, onde eram ministrados os cursos do Projeto “Escola de Informática e Cidadania”. Na sala de aula, implantou-se uma estrutura cliente-servidor. Na estação do professor foi instalado a estrutura de servidor e banco de dados. Assim, os clientes (alunos) acessavam a plataforma localmente.

O software foi utilizado em 6 (seis) turmas, sendo 5 (cinco) na modalidade curso básico de informática e 1 (uma) no curso intermediário.

Figura 15 - Estrutura sala de aula



Fonte: o autor

4.4 Avaliação

Etapa importantíssima no processo de melhoria do sistema, consiste no processo de avaliação do mesmo. A avaliação consiste em identificar como o programa pode vir a ajudar o aluno a construir seu conhecimento.

4.4.1 Público alvo e contexto

O público que avaliou o software, utilizou o mesmo durante os cursos de informática do Projeto “Escola de Informática e Cidadania” da UFJF. As modalidades eram “Curso de Informática Básica” e “Curso Intermediário de Informática”. Cada um deles com duração de 60 (sessenta) horas. O programa de ambos incluía Microsoft Windows, Internet e suas aplicações, Microsoft Word, Microsoft Excel e Microsoft Powerpoint.

O Projeto “Escola de Informática e Cidadania” buscava ministrar cursos de informática para a população, por meio de parcerias entre a UFJF e outras instituições. As aulas e uso do aplicativo ocorreram entre o período de abril de 2015 a setembro de 2016. Tempo durante o qual, o projeto era coordenado pelo professor MSc. Tarcísio de Souza Lima – titular do Departamento de Ciência da Computação.

A ferramenta foi empregada tanto na elaboração quanto nas aulas do curso. Utilizando o aplicativo, o autor elaborou questionários rápidos (*quizzes*) sobre conteúdo da aula (figuras 13 e 14). Após a explanação do tema, também usando o software (figura 8), os alunos respondiam aos *quizzes*, testando assim seus conhecimentos nos assuntos ministrados.

4.4.2 Pesquisa

Poder-se-ia utilizar a própria ferramenta para a criação da pesquisa de avaliação. Contudo, no momento de realização desta atividade, as turmas já haviam concluído seus respectivos cursos. Foi então necessária a criação de uma opção na internet. Logo, a pesquisa foi criada na plataforma *online*, denominada “Formulários Google” (SILVA JÚNIOR). Os alunos foram convidados a participar via mensagem eletrônica (e-mail), que continha o endereço da página na internet do questionário.

A pesquisa foi disponibilizada para um público de 30 alunos que utilizaram o aplicativo no Projeto “Escola de Informática e Cidadania” da UFJF (EIC). Sendo que 22 (ou seja, 73,3%) responderam. A pesquisa ficou ativa entre os dias 04 e 07 de novembro de 2016.

Conforme supracitado (vide item 3.2.5), a avaliação foi feita mediante questionário (SILVA JÚNIOR), onde os usuários finais do programa responderam a perguntas que avaliaram o aplicativo implementado. O questionário avaliativo do software desenvolvido foi baseado nas características da qualidade de software segundo a norma ISO/IEC 9126-1, e neste questionário estavam contidas perguntas que forneceram avaliações sobre uma série de requisitos. Entre eles:

- Funcionalidade: constata se o software é funcional e se o mesmo é útil;
- Confiabilidade: averigua se o programa é confiável ou se apresenta falhas;
- Usabilidade: verifica a facilidade em usar, operar e entender seus conceitos;
- Eficiência: faz referência ao tempo de execução e demanda de recursos.

4.4.3. Resultados

Inicialmente, o questionário dispõe de local para o usuário poder passar informações de forma espontânea sobre o programa, tecendo críticas ou sugestões. O mesmo foi disponibilizado *online*, constando de uma breve descrição da proposta do software, e informando também qual o público alvo almejado (figura 16).

Figura 16 - Descrição do questionário avaliativo

Questionário para Avaliação de Software

Este é um formulário desenvolvido especificamente para a avaliação do software de Criação de Questionários. Este foi empregado como trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

A proposta do software foi auxiliar no ensino de Informática básica. Isto foi feito através da utilização do programa para aplicação de questionários (em formato de QUIZ), mais especificamente nos conteúdos de Introdução a Informática (Microsoft Windows e Internet e suas aplicações).

O público alvo foram os alunos do projeto de Escola de Informática e Cidadania da UFJF. Estes fizeram o curso nos núcleos da AMAS (Associação Metodista de Ação Social) - no bairro de Monte Castelo, e no núcleo da SSV (Sociedade São Vicente de Paulo) - no bairro São Mateus, ambos na cidade de Juiz de Fora - MG.

Para responder algumas questões será necessário o uso de uma escala:

- 0 - Nenhum
- 1 - Muito baixo
- 2 - Baixo
- 3 - Regular
- 4 - Alto
- 5 - Muito alto

Através deste questionário pode-se fazer um levantamento a respeito do software para observar sua funcionalidade, confiabilidade, usabilidades, eficiência e utilidade. Além disso, pode indicar falhas e sugerir melhorias no software.

Fonte: o autor

Inicialmente, foram solicitadas informações sobre o aluno e curso que participou. A seguir, realizou-se questões referentes às dificuldades encontradas em tecnologia (figura 17). As respostas geraram o resultado: 63,3% não possuíam dificuldades nas áreas relacionadas à tecnologia, e 36,4% tinham dificuldades.

Figura 17 - Dificuldades com relação a tecnologia

3) Possui dificuldades em lidar com tecnologia? *

Sim

Não

4) Indique o seu nível de conhecimento em tecnologia *

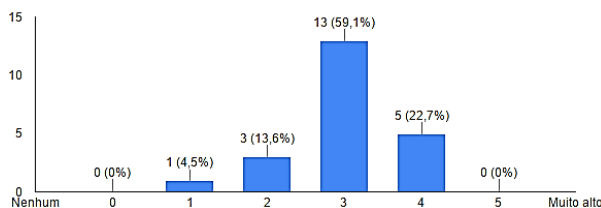
0 1 2 3 4 5

Nenhum Muito alto

Fonte: o autor

A figura 18 exibe o gráfico onde pode-se visualizar que 4,5% dos alunos pesquisados acharam ter conhecimento muito baixo em tecnologia; 13,6%, baixo; 59,1% tinham conhecimento regular e 22,7% possuíam conhecimento alto.

Figura 18 - Gráfico de conhecimentos em tecnologia



Fonte: o autor

Nas questões de número 5 a 7 revelam dados informativos a respeito da utilidade do aplicativo, bem como a proposição correta do mesmo (figura 19).

Figura 19 - Questões sobre utilidade

5) O software utilizado para realizar o QUIZ faz o que foi proposto de forma correta? *

Sim

Não

6) O software é útil? *

Sim

Não

7) Indique o nível de utilidade do software na sua opinião *

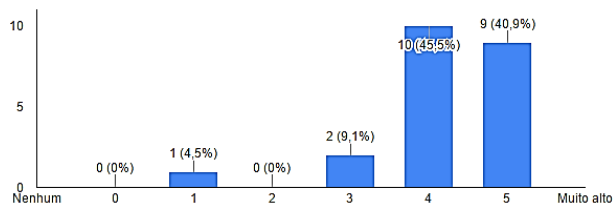
0 1 2 3 4 5

Nenhum Muito alto

Fonte: o autor

Todos os alunos responderam que o software atende ao seu propósito e que é útil. Quanto ao nível de utilidade, 4,5% concluíram que é muito baixa, 9,1% que foi regular, enquanto 45,5% acharam a utilidade alta, e 40,9% muito alta (figura 20).

Figura 20 - Nível de utilidade do aplicativo



Fonte: o autor

Seguindo a ordem das perguntas do questionário, as duas seguintes fornecem dados referentes a confiabilidade e segurança do aplicativo desenvolvido, tais perguntas podem ser visualizadas na figura 21.

Figura 21 - Confiabilidade e segurança

8) O software apresentou falhas com frequência? *

Sim

Não

9) Os dados tratados forneceram respostas confiáveis? *

Sim

Não

Fonte: o autor

No item 8, todos os participantes perceberam que não existiram falhas frequentes no aplicativo. No item seguinte, 100% informaram que os dados fornecidos foram confiáveis.

As quatro perguntas seguintes foram referentes a usabilidade do aplicativo, e estão descritas na figura 22.

Foram produzidos os seguintes resultados:

- No item 10, todos os entrevistados disseram que os conceitos foram fáceis de serem assimilados;
- 100% dos participantes aferiram que o aplicativo ajudou a fixar os conceitos ministrados em sala de aula;
- Todos afirmaram que o software é fácil de ser utilizado.

Figura 22 - Usabilidade do software

10) Os conceitos apresentados foram fáceis de serem assimilados? *

Sim

Não

11) O software ajudou a fixar os conceitos dados em sala de aula? *

Sim

Não

12) O software é fácil de ser usado? *

Sim

Não

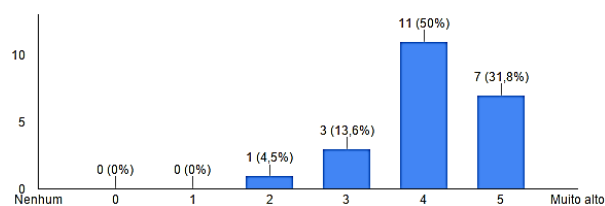
13) Indique o nível de facilidade de uso do software *

	0	1	2	3	4	5	
Nenhum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito alto

Fonte: o autor

- Dos alunos, 31,8% acreditaram que o programa era muito fácil de usar, 50% acharam fácil, 13,6% responderam que é regular a facilidade de uso e 4,5% tiveram a impressão que era difícil utilizar o programa. Estes dados podem ser confirmados no gráfico de colunas da figura 23.

Figura 23 - Facilidade de uso do aplicativo



Fonte: o autor

A próxima pergunta mostra dados referentes a eficiência do programa, que está descrita na figura 24. Sendo que neste caso, 95,5% perceberam que o software é rápido.

Figura 24 - Eficiência

14) Quanto ao tempo de execução e resposta, o software é rápido? *

Sim

Não

Fonte: o autor

As próximas perguntas, seguindo a ordem do questionário, verificaram se o usuário aprendeu algo novo ao usar o software, e se o mesmo serviria de auxílio e apoio no processo de aprendizagem da informática básica (figura 25).

Figura 25 - Questões adicionais

15) Ao utilizar o software, você aprendeu algo novo? *

Sim

Não

16) Você acha que o software serve de auxílio na aprendizagem de informática básica? *

Sim

Não

17) Indique o nível de ajuda e incentivo na aprendizagem que o uso do software proporcionou *

0 1 2 3 4 5

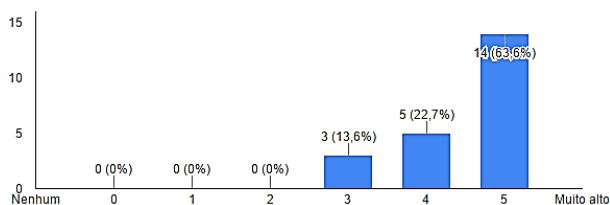
Nenhum Muito alto

Fonte: o autor

Nestes itens, a pesquisa retornou os seguintes resultados:

- Todos afirmaram que aprenderam algo novo, com a utilização do software;
- No item 16, 100% dos alunos consideraram que o aplicativo serve na aprendizagem de informática básica;
- Com relação ao nível de ajuda e incentivo na aprendizagem proporcionado pelo software, 63,6% informaram que foi muito alto e 22,7% acharam que foi alto. Outros 13,6% responderam que foi regular (figura 26).

Figura 26 - Nível de ajuda e incentivo na aprendizagem



Fonte: o autor

5. Conclusões

Neste último capítulo do presente trabalho, apresentar-se-ão algumas conclusões resultantes de todo o processo de desenvolvimento e investigação realizado.

Como qualquer outro trabalho, este tem limitações derivadas de diversos fatores, que serão, de forma sucinta, analisadas. Estas limitações foram sendo observadas e levantadas durante a utilização e comentários dos usuários, e ficaram evidenciadas após a efetivação da pesquisa vista no capítulo anterior.

Este documento será finalizado com as sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Considerações finais

Pela análise dos dados obtidos pela pesquisa de avaliação, realizada através de questionário aplicado, pode-se concluir que o projeto atingiu seus objetivos.

Inicialmente, a pesquisa apresenta que 77,2% têm conhecimentos de tecnologia muito baixo, baixo ou regular. Então, infere-se que é um percentual relevante. Esse resultado indica que o software é importante, pois é necessário avançar em métodos e modelos de avaliação, visando a melhorar esses números. Esta foi a proposta do atual trabalho: a produção de software educacional para auxiliar, apoiar e incentivar alunos e professores.

Quanto ao propósito do aplicativo, todos concluíram que atendem ao proposto. Com relação a utilidade do mesmo, a totalidade dos entrevistados disseram que o software é útil, sendo que 86,4% acharam o nível de utilidade alto ou muito alto. Isso confirma a utilidade do programa em relação à sua proposição.

Nos aspectos confiabilidade e segurança, o público pesquisado garantiu que o software é seguro e confiável. Sendo assim, o mesmo está atestado no que concerne a esses dois quesitos.

Outro fator importante, tratando-se de programa de computador, é sua usabilidade. Esta característica diz respeito a facilidade de operação do aplicativo. Acrescenta-se a isso, a possibilidade de assimilação e fixação dos conceitos previamente aprendidos. Foi verificado que 81,8% dos alunos consideraram o mesmo fácil ou muito fácil de usar. Assim, também nesse requisito, a avaliação das informações pesquisadas comprova a usabilidade do aplicativo.

Com relação ao critério de verificação de eficiência, 95,5% dos alunos informaram que o software é rápido, constatando o atendimento ao requisito.

Finalmente, observou-se que os objetivos do trabalho foram atingidos. Isto pôde ser confirmado pelas últimas questões pesquisadas, onde a totalidade dos entrevistados disseram que o software tanto os fizeram aprender algo novo, quanto que o aplicativo serve para aprendizagem.

Além disso, 86,3% dos alunos concluíram que o nível de ajuda e incentivo na aprendizagem do programa foi alto ou muito alto.

Em resumo, todos os dados levantados na pesquisa ratificaram a ideia inicial da concepção do aplicativo.

Logo, a pesquisa aponta que o software se enquadra nas normas atuais de qualidade.

5.2 Limitações do trabalho

Apesar do sistema ter sido utilizado e comprovado, através de pesquisa, percebe-se que a prontificação para uso pode ser melhorada. Para tanto, foram levantados dados durante a utilização do aplicativo, assim como no intervalo de tempo de execução da pesquisa. Alinhado com os estudos de MATOS (2006, p. 145), foram destacados alguns tópicos considerados mais importantes:

- **Generalização dos resultados:** a pesquisa não deve ser tornada geral, pois a amostra foi muito pequena. Contudo, não era o objetivo principal o caráter geral. Portanto, apesar do volume da amostragem, os resultados colhidos foram considerados satisfatórios como passo inicial, em relação ao real potencial do aplicativo pode desenvolver.

- **Amostragem:** como protótipo para trabalhos futuros, não foram envolvidos outras escolas ou turmas. A conveniência e necessidade fez o trabalho fluir para um ambiente pré-definido.

- **Interdisciplinaridade:** idêntico ao item amostral, não foram incluídos outros professores e disciplinas. Sendo assim, a pesquisa não pôde abranger a opinião de professores ou instrutores na construção de questionários em outras áreas do conhecimento.

- **Softwares similares:** a concepção do projeto foi viabilizar uma alternativa aos aplicativos existentes (a maioria disponibilizada *online*), que ainda é precificada. Adicionada à lista de limitações, pois ainda não foi entregue a comunidade.

- **Limitações na construção do protótipo:** ainda que devesse ser um trabalho que envolvesse uma equipe maior, principalmente no que consiste na concepção pedagógica, não haveria recursos ou tempo para este aprimoramento.

5.3 Trabalhos futuros

A construção de um software educacional é uma área bastante vasta e abrangente. As limitações verificadas evidenciaram que deve ser estudada a implementação de novos recursos e técnicas no protótipo desenvolvido. Entre elas, a participação de um corpo multidisciplinar de profissionais de educação.

Poder-se-ia inclusive, desenvolver outro trabalho apenas para analisar a importância dos questionários em formato de *quiz*, e seu emprego em sala de aula.

Baseando-se nas limitações relacionadas anteriormente, podem-se citar tópicos a serem tratados em projetos futuros:

- Prepará-lo para a disponibilização e funcionamento via internet, tornando acessível a um público de educadores e alunos muito mais abrangente;

- Implementar o software para que pudesse ser acrescentando ao mesmo, além de questões apenas de textos, outros objetos, como imagens, links e outros conteúdos;

- Avaliá-lo através da prática e utilização por outros professores e disciplinas, verificando e analisando seus resultados em função de novos critérios específicos;

- Aprimorar o processo de avaliação das respostas dos alunos através de um sistema de pesquisa interna. Essa funcionalidade permitiria ao professor consultar o histórico das atividades dos alunos; permitir que o monitoramento da performance dos alunos; e obviamente, permitir a criação de mapas de comparação com questionários anteriores, outras salas e criação de ranking de alunos, questionários, turmas e professores, entre outros.

Referências

ARAÚJO, Gabriel Henrique Messias et al. O quiz como recurso didático no processo ensino-aprendizagem em genética. In: 63ª Reunião Anual da SBPC, nº 2176-1221, 2011. **Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC**. Goiânia, 2011. Disponível em <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/5166.htm>>. Acesso em 27 jun. 2016.

BIÁGIO, Carmen Silva Canuto. **Programa de educação continuada** – informática educacional na diretoria de ensino, região de Presidente Prudente: concepção do modelo de formação. Presidente Prudente: UNESP, 2008. Disponível em <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/92341>>. Acesso em 27 jun. 2016.

CAMPOS, Fernanda Claudia Alves. **Projeto de Software Educacional**. Juiz de Fora: UFJF, [2015]. Disponível em <<http://www.uab.ufjf.br/course/view.php?id=16039>>. Acesso em 30 mai. 2016.

CASTRO, G. C. M.; AGUIAR, T. C. Engenharia de Software no Processo de Desenvolvimento de Software Educacional Multimídia. In: **XXV Conferência Latino-Americana de Informática. CLEI'00, 2000**, Assunção. 2000.

CLOCK, Dayane. O processo avaliativo utilizado pelos professores da educação de jovens e adultos. **Revista Técnico-Científica do Instituto Federal de Santa Catarina**. Joinville, v.1, n. 3, p. 45-52, 2012. Disponível em <<http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/936>>. Acesso em 30 mai. 2016.

DE LANDSHEERE, Gilbert. **Avaliação contínua e exames: noções de docimologia**. Coimbra: Editora Almedina, 3. ed., 1976.

EIS, Diego; FERREIRA, Élcio. **HTML5 e CSS3 com farinha e pimenta**. São Paulo: tableless.com.br, 2012.

ERTHAL, Tereza Cristina. **Manual de psicometria**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 8. ed., 2009.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1. ed., 2008.

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML: uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec Editora, 3. ed., 2008.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia científica**. Ênfase em pesquisa tecnológica, 3. ed. 2003. Disponível em <<http://www.jung.pro.br>>. Acesso em 19 set. 2016.

LANNES, Denise; VELLOSO, Andréa. **Avaliação Formativa: revendo decisões e ações educativas**. Rio de Janeiro: Fundação CEDERJ, c2008. Disponível em <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/ed_ciencias/avaliacao/scripts/avaliacao_formativa.pdf>. Acesso em 30 mai. 2016.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação em educação**. Disponível em <<http://luckesi.blogspot.com.br/2014/10/13-momentos-historicos-da-avaliacao-da.html>>. Acesso em 14 nov. 2016

_____. Verificação ou avaliação: o que pratica a escola. **Série Ideias**, São Paulo, n. 8, p. 71-80, 1990.

MATOS, José Artur Martins. **Trajectórias interdisciplinares**: uma aplicação multimédia sobre o Alto Douro. Porto: Universidade do Porto, 2006. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10216/64122>>. Acesso em 20 jun. 2016.

PENHA, Daniel Bezerra Salomão. **Software educacional para o ensino-aprendizagem de equação do 2º grau**: desenvolvimento e avaliação. Disponível em <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/5249>>. Acesso em 18 set. 2016.

SCUISATO, Dione Aparecida Sanches. **Mídias na educação**: uma proposta de potencialização e dinamização da prática docente com a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem coletiva e colaborativa. Portal Educacional do Estado do Paraná, 2008. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2500-8.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2016.

SILVA JÚNIOR, Delci. **Questionário para avaliação de software**. Disponível em <<https://docs.google.com/forms/d/1XmoAG1Sbl5s84IzsGFqasJ-gvjNDY6YQp2JtwwAtSVo/edit?usp=sharing>>. Acesso em 07 nov. 2016.

_____. **Planejamento de Software Educacional**. Disciplina de Projeto de Software Educacional. Juiz de Fora: UFJF, 2015. Disponível em <http://www.uab.ufjf.br/pluginfile.php/732668/assignsubmission_file/submission_files/30348/201375002F_swe_objetivos.pdf?forcedownload=1>. Acesso em 15 mai. 2016.

Sociedade da informação no Brasil: livro verde. In: Takahashi, Tadao (org.). Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em <www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/livro-verde/download>. Acesso em 21 jun. 2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Education, 8. ed., 2008.

SUEHRING, Steve; COVERSE, Tim; PARK, Joyce. **PHP6 and MySQL BIBLE**. John Wiley & Sons, 2009.

TALMA, Thiago Moreira. **Desenvolvimento de software de auxílio ao fluxo e ao compartilhamento de informações administrativas em ambientes empresariais**. 2006. 45 f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

VALENTE, José Armando. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. **Boletim do Salto para o Futuro. Série Pedagogia de Projetos e integração de mídias, TV-ESCOLA-SEED-MEC**, 2003.

VEDUCA – Cursos Online Gratuitos: Capacitação em Adwords. Disponível em: <<http://www.veduca.com.br>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Editora Atlas, 1. ed., 2009.