

SIMULAVEST: UMA PLATAFORMA DE EXERCÍCIOS E APOIO EDUCACIONAL PARA AUXÍLIO AOS VESTIBULANDOS

Igor Antonio Gomes Teles; Gilzamir Ferreira Gomes

Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA igorb.o@hotmail.com gilzamir@gmail.com

Resumo do artigo: Apesar da ampla difusão, desenvolvimento e aplicação de software de suporte à educação presencial e à distância na indústria e na academia, pesquisas ainda são necessárias para investigar as tecnologias que auxiliam especificamente o desenvolvimento de softwares de apoio educativo. A preparação para os vestibulares exige um grande esforço de tempo dos estudantes no que diz respeito à organização de provas passadas para a realização de exercícios e na apuração de informações que irão fomentar e auxiliar o aluno em seus estudos. Este trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa, a metodologia e o desenvolvimento de um software que objetiva automatizar a organização de questões de vestibular e, com base em informações geradas por meio de práticas de exercícios, auxiliar pré-universitários por meio de retroalimentação e aconselhamento com base em uma vasta gama de resultados estatísticos. Os dados estatísticos servirão para demonstrar o progresso do aluno e, mais do que isso, auxiliar na construção de planos de estudo com base no fornecimento de indicadores que mostram em que áreas ou em quais tópicos o aluno precisa reforçar para melhorar o seu desempenho nos exercícios em geral ou em provas de vestibulares. Para projetar uma solução que satisfizesse os usuários, foram realizadas pesquisas em escolas da região norte do estado do Ceará. Os dados dessas pesquisas foram coletados por meio de entrevistas e questionários online submetidos em salas de 2º e 3º ano do Ensino Médio e em cursinhos. A pesquisa foi realizada com 643 alunos. Foi obtido um percentual de 96% de alunos que utilizam provas anteriores para atividades de preparação para as provas futuras de vestibulares e 76% alegam que não dispõem de tempo ou capital para usufruir de um cursinho preparatório para as provas de vestibulares. A interação com o aplicativo foi aprovada por ampla maioria dos estudantes e pelos administradores de cursinhos e coordenadores de ensino médio, tendo em vista o benefício atribuído a ele com a eliminação do tempo com correção de simulados e gastos com impressos, além disso, o sistema proporciona diversos indicadores que auxiliarão no planejamento estudantil. O SimulaVest tem, portanto, o objetivo de auxiliar na preparação de pré-universitários para as provas de seleção. Um simulado é a realização de provas com o objetivo de treinamento para a prova de um vestibular. Com o SimulaVest, o vestibulando estuda por meio de seu material e utiliza o sistema para testar sua capacidade de aprovação por meio de simulados, fazendo com que a prática não esteja sempre condicionada à presença do aluno em uma sala de aula. O resultado deste trabalho gera a fundamentação técnica e pedagógica do desenvolvimento de um software educacional e a mostra de sua metodologia. Com isso, damos um sentido a mais em softwares de simulados de vestibulares, mostrando que sua aplicabilidade não é só prática, mas também acompanhamentos provindos de análises sobre os resultados dos simulados prestados pelo aluno, que recebe do sistema um indicativo do seu desempenho e um caminho por meio do qual pode obter melhores resultados no futuro.

Palavras-chave: Inovação, Educação, Tecnologia, Apoio a Decisão, Engenharia de Software

1.Introdução

Pré-Universitários e professores de todos os níveis de ensino utilizam diversos tipos de métodos para aprimorar, respectivamente, seus estudos e suas metodologias de ensino. Com o advento e imersão da informática na educação, a utilização de softwares educacionais é de grande valia, principalmente quando proporciona autonomia aos agentes educacionais. Em relação ao estudo por meio de exercícios e práticas, o

(83) 3322.3222

ccntato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

benefício na automatização de resolução de questões pode ser usado para reforçar a autonomia do usuário. O uso de software capaz de fornecer *retroalimentação* pode enriquecer a experiência da aprendizagem por meio do apontamento de caminhos que o estudante deve seguir para atingir o objetivo de apreensão do conhecimento. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi compreender as dificuldades que alunos do interior do Estado do Ceará possuem ao se preparem para vestibulares de instituições de ensino superior da região norte do estado e, com base nos dados coletados, desenvolver um software educacional que venha a aprimorar, acompanhar e auxiliar os alunos durante essa preparação. Algumas funcionalidades foram destacadas, como o acompanhamento do progresso do aluno e de suas atividades. Para isso, este trabalho investiga, de forma ordenada, como os alunos se preparam para o vestibular no estado do Ceará, suas demandas e expectativas.

Através de uma revisão da literatura e de uma pesquisa sobre possíveis softwares já existentes, percebeu-se a necessidade de compreender os contextos social e econômico dos pré-universitários. Para isso, foi aplicada uma pesquisa, a fim de se reunir o máximo possível de informações disponíveis sobre a forma de preparação dos alunos para o vestibular e sobre suas principais dificuldades no acesso aos cursos preparatórios. A motivação deste trabalho foi encontrar um mecanismo e uma metodologia que auxiliasse alunos em condições especiais por meio de uma metodologia auxiliada por um software educacional. O desenvolvimento do software em si foi guiado pelos resultados da pesquisa, de modo a satisfazer as demandas do público alvo. Portanto, o software desenvolvido se baseia tanto em conceitos computacionais quanto em conceitos educacionais, referenciados em uma proposta pedagógica definida.

Neste sentido, o presente artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, onde é abordado os conceitos de Engenharia de Software e as metodologias que foram utilizadas no desenvolvimento do software. Na Seção 3 é apresentada a metodologia utilizada na realização deste trabalho. A Seção 4 apresenta os resultados da implantação do software em cursinhos preparatórios. Encerrando o artigo, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais e possíveis trabalhos futuros.

2. Metodologia

Tendo como objetivo o desenvolvimento de um software educacional voltado para o apoio aos pré-vestibulandos, a primeira etapa deste trabalho consistiu na identificação de aspectos pedagógicos fundamentais para o desenvolvimento do tipo de software proposto. O segundo passo deste trabalho foi uma investigação de aspectos

técnicos ou metodologias de desenvolvimento de software que melhor aderiram ao tipo de software educacional desenvolvido. A terceira etapa consistiu no desenvolvimento propriamente dito guiado pelas metodologias e aspectos pedagógicos escolhidos previamente.

2.1 Aspectos pedagógicos

Quantos aos principais aspectos pedagógicos para o tipo de software educacional desenvolvido, destacou-se a usabilidade; mobilidade e atividades; e acompanhamento do progresso do aluno. Para obtermos qualidade de software quanto à usabilidade, adotou-se critérios de usabilidade preconizados na literatura. Investigou-se um conjunto de características que o software deveria implementar. Pressman (2002), elenca os requisitos não-funcionais desejáveis em uma interface e os agrupa em duas categorias: requisitos relativos à exibição de informação e requisitos relativos à entrada de dados.

Neste trabalho, considerou-se consistência, *feedback*, níveis de habilidade e comportamento humano, percepção humana, metáforas, minimização de carga de memória, classificação funcional dos comandos e projeto independente de resolução do monitor como requisitos de exibição de informação. Em relação à entrada de dados, foram providos mecanismos de ajuda, prevenção e tratamento de erros.

Acompanhar o progresso dos alunos em um software educacional de exercício e prática parece ser natural. Contudo, é importante explicitar quais aspectos da aprendizagem devem ser considerados importantes para o problema abordado. Neste trabalho, enfatizou-se a autonomia do usuário em seu processo de aprendizagem, partindo-se do princípio que o usuário de um software educacional do tipo desenvolvido neste trabalho sofre de condições adversas que o inibem de fazer uso de um esquema tradicional de aprendizagem. Os questionários realizados confirmaram a necessidade de se destacar as condições adversas e a necessidade de tornar o usuário o principal agente de sua própria aprendizagem quando estas condições adversas realmente estiverem presentes.

Neste sentido, recorreremos às teorias S-R (Estímulo-Resposta), que remetem a Skinner (1968), muito bem relacionadas em Gurgel et. al. (2013). A formulação por Skinner de um método didático conhecido como *Instrução Programada* ou *Aprendizagem Programada*, que é, segundo Barros (1993), *apud* Gurgel (2013), um método de ensino individualizado que leva o aluno a estudar sem intervenção direta do professor e segue princípios que regem a instrução programada ou individualizada. Contudo,

ênfatisa-se neste trabalho o *feedback* de um especialista em educação (um professor orientador ou professor de cursinho), que pode analisar o desempenho estatístico do aluno e provê alguma orientação sobre este desempenho.

Estes princípios ênfatisam a realização de pequenas etapas, de modo que os erros sejam minimizados e os acertos, maximizados; destaca-se, portanto, a resposta ativa, de modo que o aluno participe efetivamente das atividades, acompanhando o seu próprio progresso; a verificação imediata da aprendizagem pelo aluno; e o ritmo próprio.

O acompanhamento do progresso do aluno pode ser feita por ele próprio ou por algum professor orientador e de forma automatizada. Automatizar, neste trabalho, significa que os dados estatísticos são resumidos em gráficos e apresentados aos usuários finais ou aos seus orientadores. Em uma plataforma de software, é possível estabelecer níveis de acesso que permitem que um orientador tenha acesso aos dados do usuário, desde que este acesso seja previamente autorizado pelo usuário. Portanto, o acompanhamento do usuário durante todo o processo de treinamento para o vestibular torna explícito o seu nível de desenvolvimento, as dificuldades enfrentadas, os caminhos adotados para as superar e as potencialidades desenvolvidas ou latentes.



Figura 1. Gráfico de progresso entre simulados
Fonte: Autor

O trabalho desenvolvido foi baseado uma abordagem que exige critérios mínimos de mobilidade. Assim, considerou-se que a mobilidade é um aspecto pedagógico na medida em que enriquece o processo de ensino/aprendizagem, tornando-o mais democrático e acessível a partir do desacoplamento parcial do processo de ensino/aprendizagem de uma sala de aula física. Além disso, aliou-se mobilidade, controle de

acesso e técnicas de interação virtual entre alunos e orientadores (professores), de tal modo que o desempenho dos primeiros pudesse ser acompanhado pelos segundos. Levando em conta estes aspectos, analisou-se qual é a metodologia de desenvolvimento de software mais adequada para a problemática abordada.

2.2 Metodologias de desenvolvimento de software

O desenvolvimento do software foi guiado por uma metodologia ágil, mais especificamente, a metodologia *Extreme Programming* (XP). O método XP é moldado por valores, práticas e princípios que, quando executados de forma correta, geram qualidade, rapidez, ambiente colaborativo e benefício mútuo (MANHÃES, 2006). A utilização dessa metodologia se tornou adequada devido a forma como seus requisitos são levantados e pela interação do cliente com o projeto, por meio de reuniões e *feedbacks* rápidos. Com isso, é garantida a satisfação do usuário final, uma vez que ele mesmo esteja acompanhando de perto todo o projeto e o desenvolvimento do software.

Finalmente, iniciou-se o desenvolvimento do software com o levantamento dos requisitos. Apesar das funcionalidades essenciais do software aparentemente serem óbvias, foi preciso identificar realmente que tipo de software educacional seria desenvolvido. O desenvolvimento do software para este trabalho se aproxima de um desenvolvimento de software como produto. Para captar as características ou funcionalidades fundamentais do sistema desenvolvido, foram realizados levantamentos de dados por meio de questionários que buscam inferir as necessidades e desejos do público alvo, os potenciais pré-vestibulandos.

O levantamento de requisitos se deu por meio de pesquisas em salas de aula de Ensino Médio e de cursinhos preparatórios na cidade universitária de Sobral-CE, em entrevista com 643 alunos. A pesquisa foi dividida em duas partes. A primeira, realizada com todos os alunos, consistiu em verificar se os alunos utilizavam questões anteriores de vestibulares como forma de se preparar para o vestibular, a fim de se comprovar a aplicabilidade e a construção de um Software Educacional que vinhesse a otimizar os procedimentos realizados para essa atividade. A segunda etapa, realizada com 142 alunos da amostra total, consistiu em verificar as necessidades dos alunos, para então verificar a eficácia do sistema em supri-las. Com a aplicação da pesquisa foi apurada a necessidade da aplicação de um software educacional, mediante o resultado das respostas obtida através dos questionamentos

mostrados na seção 3.2, que também serão apresentados mais detalhadamente Seção 4.

Portanto, o desenvolvimento foi guiado pelo *feedback* e pela apuração por meio de questionários ou entrevistas, da forma como o alunos se preparam, das suas demandas e necessidades. Assim, procurou-se estimar seus anseios por dinamismo e praticidade no processo de ensino-aprendizagem.

2.3 Questionários aplicados

A seguir, as questões utilizadas são apresentadas em duas etapas. As questões são apresentadas seguidas de um código, que é utilizado para referenciar a própria questão nas seções seguintes. Assim, por exemplo, o código da primeira questão (da primeira etapa) é **Q1**; o da primeira questão da segunda etapa, é **Q2**; o da segunda questão da segunda etapa é **Q3**; e assim por diante.

Primeira etapa:

1. Você utiliza as provas dos vestibulares anteriores como meio de aprendizagem e preparação para os próximos vestibulares? (Q1)

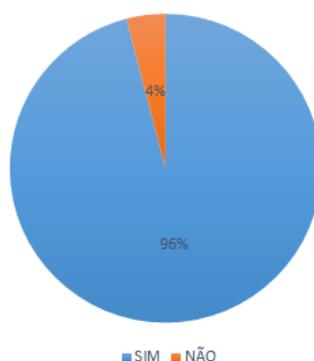


Figura 2. Resultados da Etapa 1.

Fonte: Autor

Segunda etapa

1. Você dispõe de um computador, notebook ou smartphone e acesso a internet em casa? (Q2)
2. Costuma procurar questões e/ou simulados online? (Q3)
3. Você tem dificuldade para encontrar questões online de qualidade, voltadas para o vestibular? (Q4)
4. A falta de tempo atrapalha seu estudo para o vestibular? (Q5)
5. Você tem condições de frequentar cursinho

pago? (Q6)

6. Para você é importante ter os dados estatísticos de cada simulado e um acompanhamento do seu progresso? (Q7)

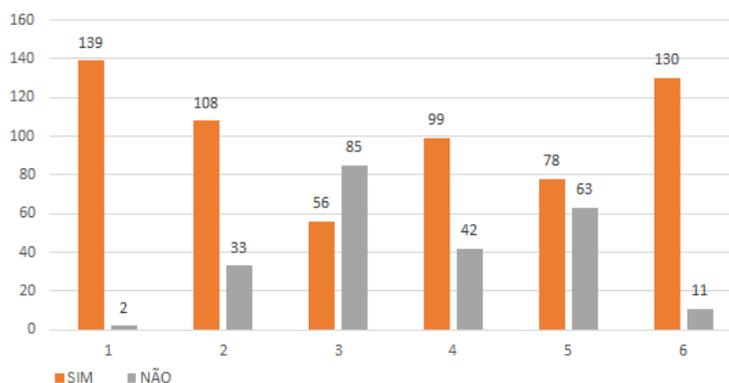


Figura 3. Resultados da Etapa 2

Fonte: Autor

O resultado da pesquisa apontou, como mostra a Figura 2, que 96 % dos alunos utilizam do método de se preparar para vestibulares utilizando provas anteriores. No Gráfico 2, é mostrado a quantidade de alunos que se encontram em cada situação imposta nos questionários.

2.4 Desenvolvimento do Software

Para o desenvolvimento do software, de seu planejamento a sua implantação, foi necessária uma equipe composta por 4 profissionais. Um desenvolvedor *Front-end*, dois desenvolvedores *Back-end* e um Gerente de Projetos. As ferramentas utilizadas foram previamente selecionadas, de forma a contemplar os Aspectos Pedagógicos vistos na seção 3.1. Visando a criação de páginas responsivas, o framework *Bootstrap* foi utilizado; para a estruturação do *Back-end*, o banco de dados utilizado foi baseado na linguagem *SQL - Structured Query Language* e na linguagem PHP. *Front-end* e *back-end* são termos técnicos que significam, respectivamente, a parte do software que roda na máquina do cliente e a parte do software que roda em um servidor.

3. Discussão dos Resultados Obtidos

Esta seção apresenta os resultados obtidos na pesquisa realizada e com o desenvolvimento do Software Educacional, que foi guiado a partir dos estudos dos resultados obtidos.

3.1 Respostas às questões da pesquisa

Esta seção mostra o mapeamento das evidências encontradas nas respostas dos questionamentos levantados nas 7 questões propostas nas duas etapas. Na primeira etapa, com o objetivo de descobrir se o aluno realmente utiliza uma metodologia de estudo guiada por exercícios e práticas, realizou-se a questão **Q1**. O questionamento foi realizado para 643 alunos, onde 96% alegaram utilizar o método de se preparar para exames de vestibulares com as provas anteriores dos mesmo.

Na segunda etapa, com objetivo de se compreender as necessidades dos alunos, os problemas enfrentados e possíveis barreiras encontradas por eles, durante a preparação para o vestibular, as seguintes perguntas foram submetidas aos pré-universitários, e foi com base nos resultados desses questionamentos que o desenvolvimento do *software* educacional foi guiado. A Questão **Q2** visa descobrir quais tecnologias o aluno dispõe. Pelo dado da pesquisa, 139 alunos (97,2%) dispõe de algum tipo de tecnologia em casa com acesso a internet, tornando o sistema educacional acessível por meio de tais dispositivos.

A Questão **Q3** visa apurar a necessidade que o aluno tem de buscar questões e materiais de apoio, fazendo com que ele perca tempo nessa busca. Sobre os dados da pesquisa, 108 alunos (75,5%) alegaram realizar buscas exaustivas por material. Assim, entendeu-se que um banco de questões organizadas, orientadas e ordenadas para cada tipo de concurso, é um requisito essencial para um *software* de exercícios e prática.

A Questão **Q4** visa apurar a falta de consistência do material de apoio e de questões de vestibulares anteriores utilizadas pelos alunos. Com a apuração do resultado, onde 56 alunos (40%) alegaram a baixa qualidade dos sites, pelos anúncios e sua estruturação, diante desse questionamento constatamos que um requisito essencial do *software* é uma boa estruturação das questões e um bom sistema de recomendação de material de estudo.

A Questão **Q5** foi preparada para se investigar se os usuários tinham tempo para frequentar uma sala de aula física. O resultados mostram que 99 alunos (69%) alegaram que o tempo que dispõem não permite um bom preparo em cursinhos tradicionais. O motivo é que o tempo de estudo e de buscas por materiais, durante o dia, é comprometido por outras atividades. Com esse questionamento, chegamos a conclusão que o sistema educacional proporciona oportunidade ao aluno para se preparar, para isso, fornecendo materiais e

questões necessárias de uma forma dinâmica e desvinculada de localização geográfica.

Procurando investigar o lado social do público, a Questão **Q6** apurou as condições financeiras dos alunos. Setenta e oito (78) alunos (54,5%) responderam que dispõem de condições financeiras para frequentar um cursinho. Com isso, constatamos que o sistema vem a ser benéfico para 45.5% do público que não dispõe de capital para ter acesso a um cursinho preparatório.

A Questão **Q7** visou descobrir a importância dos indicadores provindos das práticas realizadas. Onde 130 alunos (90%) alegaram a importância desses indicadores e de um acompanhamento no progresso entre simulados. Com isso, constatamos a aplicabilidade e a importância dos dados estatísticos no Software Educacional para o público alvo.



Figura 4. Interface gráfica inicial do Administrador
Fonte: Autor

3.2 Resultados da aplicação do Software

O software foi utilizado em um programa de uma instituição de ensino privada com o intuito de motivar o público que não disponibiliza de tempo para se preparar para o vestibular a realizar o exame. O público podia testar e treinar previamente com questões anteriores do vestibular através do sistema desenvolvido. O *software* desenvolvido foi chamado de “Desenferuja”, mostrado na Figura 4. O software contou com a adesão de 505 alunos, com mais de 1200 simulados realizados e com as mais de 400 questões de vestibulares anteriores cadastradas, proporcionando mais de 410 horas de resolução de simulados.

4. Conclusões

Este trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira parte foi desenvolvido o referencial teórico e realizada a pesquisa para

constatar as problemáticas encontradas pelos pré-universitários na preparação para o vestibular. Já na segunda parte, sendo guiado por métricas de engenharia de software voltadas para sistemas educacionais e pelos resultados obtidos na primeira etapa, foi realizado o desenvolvimento do sistema de apoio educacional. Acredita-se que os objetivos foram alcançados, mediante a aplicabilidade do Software no programa Desenferruja, constatando-se então, a eficácia da pesquisa para a metodologia de desenvolvimento do software.

Como trabalhos futuros, pretende-se continuar com a aplicação de técnicas ágeis para o desenvolvimento e evolução do software educacional; adaptar o *software* para outros concursos, como o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), o Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação (PosComp) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), assim como outros exames do gênero. Outro importante objeto futuro é o uso de técnicas de aprendizado de máquina para aprimorar o sistema de recomendação de tópicos de estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVALIAÇÃO Formativa através das atividades SCORM/AICC, UFRGS. Disponível em: <penta3.ufrgs.br/SCORM>. Acessado em 10 jun. 2017.

BARROS, C. S.G. Pontos de psicologia geral. São Paulo: Ática, 1993.

CHAOS Report 2009, novas informações, velhos problemas!, MSDN MICROSOFT. Disponível em: <<https://blogs.msdn.microsoft.com/andredias>>. Acessado em 10 jun. 2017.

GURGEL, C; AGUIAR, G; SILVA, N. Avaliação como espaço de aprendizagem em softwares educativos. Ensaio: aval.pol.públ.Educ. vol.21 no.79 Rio de Janeiro Apr./June 2013

MILLER, G. The magical number seven, plus or minus two. The psychological review, v. 63, p. 81–97, 1956.

MÜHLBEIER, A; MEDINA, R; MOZZAQUATRO, P; OLIVEIRA, L; MOREIRA, R. Mobile HQ: O uso de softwares educativos na modalidade m-learning. Revista de Informática Aplicada, Volume 10, Número 1, 2014

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006, 720p.

SKINNER, B.F. 1968. The Technology of Teaching. New York: Meredith Corporation. pp. 61–2, 64–5, 155–8, 167–8.

STANDISH Group 2015 Chaos Report, INFOQ. Disponível

em:<www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>. Acesso em 11. jun 2017

