

Uso de Sistemas de Hipermídia Adaptativa na Aplicação de Testes Vocacionais Automatizados

Rafael A. S. Andrade
Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí
BR 364, km 196, nº 3800
Jataí/GO - Brasil
rafasouza@protonmail.com

Esdras L. Bispo Jr.
Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí
BR 364, km 196, nº 3800
Jataí/GO - Brasil
bispoj@ufg.br

ABSTRACT

This work proposes the use of Adaptive Hypermedia System (AHS) in application of automatized vocational test. The objective is to analyze the supplied information by each high school student in order to identify which possible profile each of these are grouped. This research is qualitative and exploratory nature and the methodology adopted is case study. The working hypothesis is "the use of AHSs in the application of automatized vocational tests contributes positively to the decision-making process on choosing a university course." A prototype of *Você no Futuro* AHS was presented, indicating an outline of the desired features for this. The next step of the project is to seek a specialist in the field of Psychology to refine the choice of the questionnaire that will be used within AHS.

RESUMO

Este trabalho tem como propósito de apresentar o uso de um Sistema de Hipermídia Adaptativa (SHA) na aplicação de testes vocacionais automatizados. O objetivo é analisar as informações fornecidas por cada estudante de nível médio de forma a identificar qual possível perfil cada um destes estão enquadrados. Esta pesquisa é de natureza quali-quantitativa e exploratória sendo o estudo de caso como a metodologia adotada. A hipótese de trabalho é "o uso de SHAs na aplicação de testes vocacionais automatizados contribui positivamente no processo de tomada de decisão sobre a escolha de um curso universitário". Um protótipo do SHA *Você no Futuro* foi apresentado, indicando um esboço das funcionalidades desejadas para este. O próximo passo do projeto consiste em buscar um especialista da área da Psicologia para o refinamento da escolha do questionário que será utilizado dentro do SHA.

#10003533 [Applied Computing]: Education.

Termos Gerais

Human Factors

Palavras-chave

Hipermídia, Adaptativa, Educação, Teste, Vocacional, Automatização.

1. INTRODUÇÃO

A prática profissional pode ser considerada uma atividade de grande importância na vida de um indivíduo. E, normalmente na fase da adolescência, começam os questionamentos sobre qual profissão a pessoa deseja seguir em seu futuro [17]. Envolvendo esse período tão importante, que é a escolha profissional, questões como habilidades, situação familiar, gostos e certas concepções do futuro são tópicos interessantes como forma de averiguação.

Diversos modelos de avaliação vêm sendo apresentados [8]. Entretanto, a escolha do modelo depende do contexto em questão. Dentre os métodos existentes, pode-se citar a aplicação via email, telefone ou sistema web, de forma que todos eles são utilizados em conjunto com o método clássico, sendo este último realizado de forma presencial.

Como um destes métodos anteriormente citados, o uso de questionários automatizados vêm sendo uma opção utilizada na realização de testes psicométricos [8]. Uma das vantagens associadas a este método é a praticidade que envolve a aplicação da avaliação, tendo em vista que uma parte considerável do processo é automatizado. Porém, deve-se destacar que o emprego de métodos automatizados não surgem com o intuito de menosprezar, ou até mesmo eliminar, o uso dos métodos convencionais. Estes métodos servem como instrumentos auxiliares para que os psicólogos possam realizar estes testes com maior eficácia.

Dentre os métodos automatizados, os que utilizam recursos online vêm crescendo, principalmente com a popularização da internet. A dimensão geográfica é uma das mais importantes, de forma na qual favorece a indivíduos que têm restrições quanto à distância. Desta forma, o usuário não necessita estar presente no local da realização dos testes. Além da dimensão geográfica, a precisão no que se refere ao colhimento dos dados também é um aspecto positivo, reduzindo significativamente a possibilidade de erro humano nesta etapa [3].

Em paralelo aos testes automatizados, houve um aumento no interesse nas Hipermídias Adaptativas (HA). Estas têm como propósito a construção de um modelo de objetivo, elencando as preferências e o conhecimento a respeito de cada usuário, de uma maneira individualizada. O propósito principal das HAs é estabelecer uma interação com o usuário de acordo com a sua necessidade [4].

Em conjunto a este interesse, os pesquisadores da HAS estabeleceram termos, modelos e metodologias. Esta estruturação da área provocou o surgimento de outras novas propostas de sistemas de HAs, tornando-se uma popular ferramenta como uso de acesso direto de usuários a um sistema de informação. Os sistemas de HAs costumam servir como um recurso útil para redução de sobrecarga de informação, a qual é frequentemente vista na internet ou até mesmo em sistemas em que há um volume de informação demasiado.

Este trabalho tem como propósito de apresentar o uso de um Sistema de Hipermídia Adaptativa (SHA) para testes vocacionais automatizados. O objetivo é analisar as informações fornecidas por cada estudante de nível médio de forma a identificar qual possível perfil cada um destes estão enquadrados. Estes estudantes normalmente estão em um momento de decisão sobre qual

profissão escolher, e, dessa forma, o SHA proposto pode servir de auxílio na orientação e rumo sobre suas possíveis escolhas profissionais.

O restante do trabalho é dividido como se segue. A Seção 2 abordará em mais detalhes sobre os SHAs. A Seção 3 explanará sobre os testes vocacionais e o seu uso costumeiro na Psicologia. A Seção 4 descreve a proposta de trabalho, pormenorizando o contexto ao qual este trabalho está inserindo. A Seção 5 detalha a metodologia adotada neste trabalho. Alguns resultados preliminares são mencionados na Seção 6. Por fim, as considerações finais (Seção 7) e as referências são apresentadas (Seção 8).

2. SISTEMAS DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA

Sistemas de Hipermídia Adaptativa (SHA) fornecem ao usuário conteúdo, apresentação e suporte de navegação de forma personalizada [13]. Ao contrário dos SHAs, os sistemas de hipermídia clássicos apresentam uma estrutura de navegação e conteúdo estáticas. Desta forma, o conjunto e o posicionamento das hiperligações de um dado recurso permanecem imutáveis no tempo (o que não ocorre com os SHAs).

Como um exemplo de SHA, temos o *KBS – Hyperbook* [11]. Este SHA é um agrupamento de documentos eletrônicos estruturados dentro de um mesmo sistema. Os documentos eletrônicos são conectados através de hiperligações. A Figura 1 apresenta uma captura da tela do SHA *KBS – Hyperbook*.

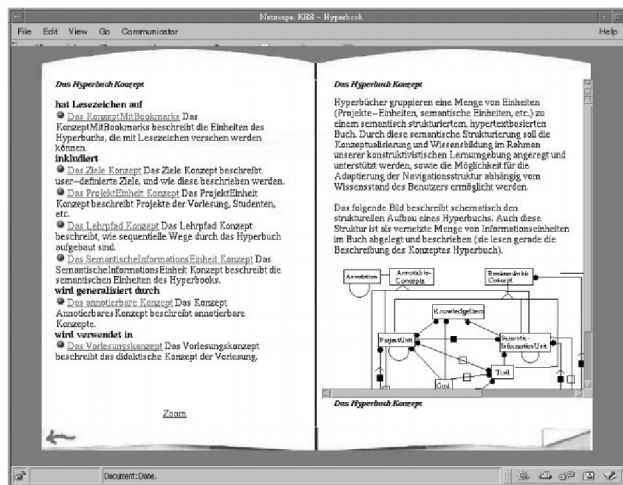


Figura 1. Captura de tela do SHA *KBS – Hyperbook*.

O *KBS Hyperbook* foi utilizado em uma disciplina introdutória de um curso de Computação. Entretanto, o modelo subjacente ao *KBS* é flexível o suficiente para ser adaptado a diferentes autores e áreas de conteúdo. Com isto, o modelo permite a autoria e a produção de conteúdo sem a necessidade de reimplementação do sistema subjacente.

Existem diversos tipos de utilidades quando refere-se aos SHAs. Dentre estas utilidades, podemos destacar o seu uso para a melhoria do ensino à distância. Os SHAs podem deixar mais flexível a estrutura do sistema, de forma que o ensino possa ser melhor adaptado às necessidades de cada estudante. Diferentemente do ensino convencional, a personalização e

individualização do conteúdo representa um recurso importante para o processo de ensino e aprendizado, contribuindo, desta forma, na qualidade do conteúdo propriamente dito e no acesso eficaz dos usuários a este [9].

Um exemplo nesta perspectiva foi apresentado em [12]. O objetivo foi implementar técnicas de hipermídia adaptativa na comunidade virtual VIDE com perspectivas a possibilitar a interação de diferentes grupos de usuários, sem que isso interfira na compreensão e na navegação do ambiente, auxiliando na inclusão digital. O protótipo no qual foi desenvolvido promove a adaptação da comunidade aos usuários de acordo com seus próprios perfis.

Diante desta realidade, o desenvolvimento de SHAs tem como propósito evitar a abordagem única e estática. A elaboração destes sistemas deve possuir a habilidade de adaptar o seu comportamento perante aos objetivos, tarefas e interesses de cada usuário individual ou grupo de usuários [8].

Portanto, como forma de auxiliar o bom desenvolvimento dos SHAs, foram então propostos alguns modelos [13], ressaltando diversos aspectos a serem adaptados:

- **Modelo de Domínio (MD):** É responsável por descrever a representação da estrutura de domínio do sistema. Este modelo indica a relação entre conceito e como será apresentado o conteúdo para o usuário, sendo assim encarregado por prover as informações que necessitam ser adaptadas.
- **Modelo de Usuário (MU):** tem como função representar conhecimento, interesse, objetivos e preferências de cada usuário no qual serão informações importantes no momento da adaptação.
- **Modelo de Adaptação (MA):** Este modelo indica como a relação do MD pode afetar a navegação dos usuários. Ou seja, deve escolher táticas e estratégias por meio dos dados recolhidos na MU.
- **Modelo de Interface (MI):** Modelo responsável pela interação do usuário com o sistema.

Após a interação do usuário com o MI, a representação de conhecimento pode ser criada pelo MU, o que permite que os dados do MD possam ser adaptados por MA. Logo, MU é importante para um eficiente sistema adaptativo.

3. TESTES VOCACIONAIS

A avaliação psicológica é uma área da Psicologia. Ela traz contribuições para outros campos de aplicação profissional, servindo como instrumento de avaliação destes outros espaços. Um dos objetivos possíveis de uma avaliação psicológica é identificar e auxiliar as pessoas em sua dimensão profissional / vocacional. A orientação profissional mostra-se preocupada no desenvolvimento e melhoria dos instrumentos psicológicos e outros recursos técnicos como, por exemplo, as dinâmicas de grupo [18].

Na Psicologia, existem dois grandes modelos de avaliação psicológica. Um deles é o modelo centrado no resultado. Este modelo tem como característica identificar uma escolha profissional, de modo que os resultados de testes psicológicos tendem a avaliar características como inteligência, aptidões,

interesses e personalidades. O resultado obtido da combinação destas características indicariam a escolha profissional [18].

Em contrapartida, o segundo modelo assume a perspectiva de que os instrumentos de avaliação podem ou não ser usados na orientação psicológica. Logo, a partir deste modelo, a ênfase não se concentra nos resultados dos testes, mas sim, na aprendizagem do orientando e no seu autoconhecimento.

Neste sentido, o uso de testes vocacionais automatizados podem contribuir em quaisquer dos modelos anteriormente mencionados. Para os adeptos do primeiro modelo, os testes consistem normalmente em questionários, tendo como intenção medir características psicológicas dos indivíduos em processo de orientação de profissional.

Para os adeptos do segundo modelo, o uso dos resultados dos testes servem como parâmetro para a condução de uma jornada de autodescobrimento do sujeito. Os resultados dos testes automatizados servem para que o psicólogo, durante o processo de orientação, provoque reflexões em torno das possibilidades de escolha, de modo que caiba ao indivíduo optar por aquela rota que mais lhe pareça adequada à sua realidade naquele momento.

4. PROPOSTA DE TRABALHO

4.1 ASPECTOS GERAIS DO SHA

Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto do uso de SHAs na aplicação de testes vocacionais automatizados. Para isto, será desenvolvido o SHA *Você no Futuro*, contendo um teste vocacional automatizado, que será utilizado por estudantes de nível médio. O SHA *Você no Futuro* será utilizado durante o Espaço de Profissões da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí.

Um dos propósitos deste SHA é, através das respostas colhidas do usuário, traçar o perfil geral deste estudante. Assim, após a realização do teste, o estudante seria categorizado em uma das três grandes áreas de atuação: (i) exatas, (ii) humanas, ou (iii) saúde.

Após a identificação do perfil do estudante, o SHA *Você no Futuro* irá adaptar as páginas subsequentes do sistema a partir do perfil reconhecido. Desta forma, os estudantes serão expostos a diferentes hiperligações e/ou conteúdos dependendo de qual grande área o mesmo estiver associado.

4.2 ASPECTOS TÉCNICOS DO SHA

Para realizar a hospedagem do sistema, será utilizado o servidor XAMPP¹. O SHA *Você no Futuro* será desenvolvido em PHP, HTML5, CSS e JavaScript. Alguns frameworks serão utilizados como o Bootstrap² e o CodeIgniter³.

A escolha de algumas ferramentas, como o CodeIgniter, é devido a algumas funcionalidades desejáveis do sistema. Uma destas funcionalidades é a estruturação e organização do código através do padrão MVC (*Model-View-Controller*) [14]. O padrão MVC promove uma estruturação do código de forma que os dados (*model*) estejam separados dos elementos de interface com o usuário (*view*). Os controladores, por fim, têm por função gerir o acesso e relacionamento destas duas entidades.

¹ <https://www.apachefriends.org/>

² <http://getbootstrap.com/>

³ <https://codeigniter.com/>

5. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza quali-quantitativa, sendo de caráter exploratório. Será realizado um estudo de caso em que a hipótese de trabalho é “o uso de SHAs na aplicação de testes vocacionais automatizados contribui positivamente no processo de tomada de decisão sobre a escolha de um curso universitário”.

Com o intuito de realizar a validação da hipótese apresentada, será utilizado o paradigma GQM. Descreveremos em mais detalhes este paradigma (Seção 5.1) e a sua utilização no trabalho, através de suas especificações (Seção 5.2).

5.1 Paradigma GQM

O paradigma *Goal-Question-Metric* (GQM) [20] é utilizado na Engenharia de Software para auxiliar na medição de processos e softwares, sendo uma abordagem orientada a métricas. A vantagem da sua utilização é que ele separa as preocupações organizacionais (objetivos) das específicas do processo (questões). Isto fornece uma base para decidir quais dados deveriam ser coletados e como eles deveriam ser analisados de forma a responder as questões que se pretende resolver [19].

Os conceitos utilizados dentro do paradigma GQM podem ser definidos sucintamente como:

objetivo - meta a qual a pesquisa almeja alcançar;

questões - refinamentos dos objetivos em que áreas específicas de incertezas relacionadas são identificadas;

métricas - medições que precisam ser feitas para ajudar a responder as questões e confirmar, quantitativamente, se a pesquisa alcançou ou não o objetivo desejado.

Embora o GQM seja largamente utilizado na Engenharia de Software, este paradigma vem sendo utilizado e adaptado em pesquisas na área de educação [10][15].

5.2 Especificações do GQM

As especificações concretas para os três conceitos principais do GQM foram estabelecidas. O objetivo do projeto consiste em avaliar a utilidade e qualidade do SHA *Você no Futuro* na aplicação de testes vocacionais automatizados no Espaço de Profissões da UFG, Regional Jataí.

Duas questões foram elencadas como refinamentos do objetivo proposto. A primeira é (i) “o SHA *Você no Futuro* contribui positivamente no processo de tomada de decisão dos alunos em relação à escolha de um novo curso universitário?”; e a segunda é (ii) “o SHA *Você no Futuro* é um software fácil de ser utilizado?”.

Por fim, métricas são construídas para as duas questões elencadas. Para as especificações das métricas, serão criados três questionários. Estes questionários serão submetidos aos participantes dos experimentos. As respostas concedidas aos questionários servirão de entrada para o cálculo das métricas.

O Questionário 1 servirá para identificar aspectos sobre a utilidade do SHA *Você no Futuro* para a tomada de decisão dos estudantes. Este questionário terá cinco questões objetivas.

O Questionário 2 servirá para identificar os aspectos socioacadêmicos dos participantes. Variáveis como gênero, idade e ano de ingresso são exemplos dos dados requisitados. O propósito deste questionário é de correlacionar, se possível, de maneira exploratória, os resultados que serão obtidos da aplicação

do Questionário 1 com os aspectos socioacadêmicos dos participantes do experimento.

Por fim, o Questionário 3 servirá para identificar aspectos sobre a usabilidade do SHA *Você no Futuro*. Questões sobre facilidade de aprendizado da ferramenta, eficiência de uso, frequência de ocorrência e seriedade dos erros são exemplos dos dados requisitados.

Este questionário, assim como os demais, consiste de perguntas objetivas utilizando uma escala do tipo *Likert* [16], com pontuações de um a cinco pontos, respectivamente com rótulos: (i) Discordo Totalmente, (ii) Discordo Parcialmente; (iii) Indiferente, (iv) Concordo parcialmente, e (v) Concordo plenamente.

A partir das respostas obtidas dos questionários, duas métricas foram propostas. A métrica M_1 é um indicador da utilidade do SHA *Você no Futuro* para a tomada de decisão dos estudantes. M_1 é definida a partir das respostas coletadas a partir do Questionário 1 com todos os participantes. M_1 é definida em mais detalhes a seguir:

$$M_1 = \frac{\# PONT^{Q1}}{n}$$

sendo $\# PONT^{Q1}$ a pontuação obtida no Questionário 1 com todos os participantes. A seguinte interpretação de M_1 será adotada: se $M_1 \geq 3,0$, então o SHA *Você no Futuro* contribuiu positivamente para a tomada de decisão dos estudantes. Caso contrário, a ferramenta tem a sua utilidade comprometida.

A métrica M_2 é um indicador para a usabilidade do SHA *Você no Futuro*. M_2 é definida a partir das respostas coletadas a partir do Questionário 3 com todos os participantes. M_2 é definida a seguir:

$$M_2 = \frac{\# PONT^{Q3}}{n}$$

A seguinte interpretação de M_2 será adotada: se $M_2 \geq 3,0$, então o SHA *Você no Futuro* é fácil de usar. Caso contrário, a ferramenta tem a sua usabilidade comprometida.

Os resultados do Questionário 2 serão utilizados primordialmente para a análise dos dados obtidos após o experimento.

6. RESULTADOS PRELIMINARES

O SHA *Você no Futuro* está em processo de desenvolvimento. Um protótipo inicial do sistema está disponível e será apresentado a seguir, em mais detalhes

Ao acessar o sistema, o usuário deparará com a primeira página. É possível perceber na Figura 2 uma parte vermelha no início do questionário. Esta parte é responsável pela validação do preenchimento obrigatório de perguntas no questionário. Caso houver esquecimento do preenchimento de alguma pergunta, irá então mostrar qual pergunta que ainda não foi respondida. Pois, cada pergunta é essencial de modo a ser imprescindível na análise final dos resultados.

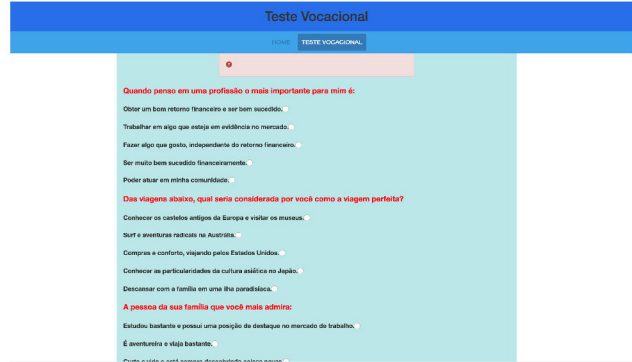


Figura 2. Página 1 onde está localizado o teste vocacional.

É necessário ressaltar que este questionário é de caráter fictício, com o propósito apenas de facilitar no processo de desenvolvimento. O questionário utilizado na fase final do projeto será escolhido juntamente com um especialista da área da Psicologia.

Após encerrada a página de questionário, os cursos irão ser apresentados. O questionário-fictício foi dividido em 5 tipos de resultados, de modo que se as respostas tendem para alternativas A, seriam apresentados alguns cursos. Da mesma forma para as alternativas B, C, D e E. Portanto, as perguntas do questionário-fictício foram estruturadas de modo que os cursos que irão aparecer no final contivessem relação com as alternativas selecionadas.

Temos assim, na Figura 3, o resultado para o usuário categorizado com mais respostas de alternativas A. O mesmo se aplica às Figuras 4, 5, 6 e 7 em relação às alternativas B, C, D e E, respectivamente.



Figura 3. Resultado com mais alternativas A



Figura 4. Resultado com mais alternativas B

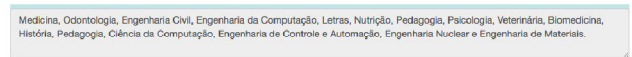


Figura 5. Resultado com mais alternativas C

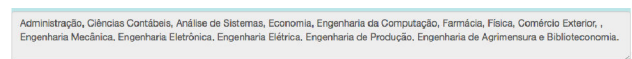


Figura 6. Resultado com mais alternativas D

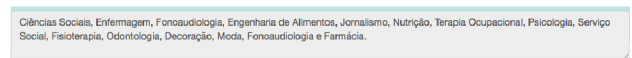


Figura 7. Resultado com mais alternativas E

Deve-se fazer algumas ressalvas. Alguns cursos aparecem repetidamente em outros resultados. Isto ocorre pois existe similaridades entre as áreas e, além disso, as opções selecionadas

também podem tender a alguns cursos que também se encaixariam em um outro resultado.

Após finalizada a etapa do questionário e gerado o resultado com os cursos, o usuário será direcionado para a segunda página (Figura 8). Estando nela, o usuário poderá constatar a presença de alguns *links*, aos quais irão aparecer, dependendo de qual perfil ele tenha sido categorizado. Caso o resultado tenha sido igual ao da Figura 4, alguns dos *links* que irão aparecer será semelhante ao da Figura 9.

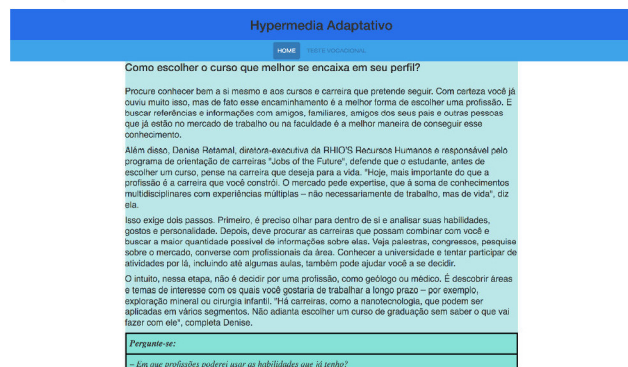


Figura 8. Página 2 onde está localizado o texto explicativo

O intuito, nessa etapa, não é decidir por uma profissão, como geólogo ou médico. É descobrir áreas e temas de interesse com os quais você gostaria de trabalhar a longo prazo – por exemplo, exploração mineral ou cirurgia infantil. Há carreiras, como a nanotecnologia, que podem ser aplicadas em vários segmentos. Não adianta escolher um curso de graduação sem saber o que vai fazer com ele", completa Denise.

Figura 9. Links relacionado com o resultado de mais alternativas B

Salienta-se que o motivo da aparição (ou não) dos *links* é uma forma de fazer com que o usuário se aprofunde mais no conteúdo relacionado com as profissões na qual ele esteja mais interessado (de acordo com o perfil traçado para ele). Deste modo, o SHA *Você no Futuro* pode colaborar para um esmaecimento das dúvidas do estudante, levando o mesmo a uma escolha mais consciente sobre o seu curso e o seu futuro.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta do uso de um SHA para aplicação de testes vocacionais automatizados. O SHA *Você no Futuro* auxiliará na análise das informações fornecidas por cada estudantes de nível médio de forma a identificar qual possível perfil cada um destes estão enquadrados.

Um protótipo do SHA foi apresentado, indicando um esboço das funcionalidades desejadas para este. Com base na estrutura de sistema proposta, um conjunto de tecnologias foi estudado e explorado visando a construção dos elementos dessa estrutura.

Por meio desta pesquisa, foi possível aproximar e perceber a conexão e as necessidades do cenário escolar e a inquietude de alunos perante a preocupação sobre qual profissão deseja exercer no futuro. Partindo da realidade em que professores não se sentem preparados para ajudar seus estudantes e a falta de possibilidades para resolver tal insatisfação, o SHA *Você no Futuro* é proposto como ferramenta auxiliar para a identificação da presença de determinadas características e de personalidade de uma pessoa.

Por fim, como consta em [5], usuários com diferentes objetivos e conhecimentos podem se interessar por diferentes partes da informação presente em uma página hiperídia a qual possui diferentes *links* de navegação. Dessa forma, a HA tenta servir como solução para este problema, fazendo a adaptação dos *links* e das informações presentes para aquele respectivo usuário.

Em vista dos argumentos apresentados, a elaboração do protótipo do SHA foi concebida de modo a solucionar este problema utilizando HA. A motivação extrínseca do projeto é ajudar um grupo de usuários, sendo tanto aqueles que estão à procura de sua primeira profissão, quanto aqueles que buscam por uma recolocação profissional.

O próximo passo do projeto consiste em buscar um especialista da área da Psicologia. Este especialista fornecerá o ferramental teórico necessário para refinarmos os critérios de escolha do questionário que será utilizado dentro do SHA *Você no Futuro*. Além disto, durante o projeto, este especialista auxiliará na validação do uso do teste vocacional escolhido.

8. REFERÊNCIAS

- [1] Ambiel, R. A. M., & Polli, M. F. D. (2011). Análise da produção científica brasileira sobre avaliação psicológica em orientação profissional. *Estudos interdisciplinares em psicologia*, 2(1), 103-121.
- [2] Barak, A. (1999). Psychological applications on the Internet: A discipline on the threshold of a new millennium. *Applied and Preventive Psychology*, 8(4), 231-245.
- [3] Barak, A., Buchanan, T., Kraus, R., Zack, J. S., & Stricker, G. (2004). Internet-based psychological testing and assessment. *Online counseling: A handbook for mental health professionals*, 217, 239.
- [4] Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User modeling and user-adapted interaction*, 6(2-3), 87-129.
- [5] Brusilovsky, P. (2012). Adaptive hypermedia for education and training. In *Adaptive technologies for training and education*, Cambridge University Press, 46-66.
- [6] Brusilovsky, P., & Maybury, M. T. (2002). From adaptive hypermedia to the adaptive web. *Communications of the ACM*, 45(5), 30-33.
- [7] Brusilovsky, P., & Nejdli, W. (2003). Adaptive hypermedia and adaptive web. In M. P. Singh (Ed.), *Practical Handbook of Internet Computing*. CRC Press.
- [8] Buchanan, T. (2003). Internet-based questionnaire assessment: appropriate use in clinical contexts. *Cognitive behaviour therapy*, 32(3), 100-109.
- [9] da Silva, A. D. S. (2000). TUTA – Um Tutor Baseado em Agentes no Contexto do Ensino a Distância. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal da Paraíba, 141pg.
- [10] Gladcheff, A. P., Sanches, R., and da Silva, D. M. (2002). Um instrumento de avaliação de qualidade de software educacional: como elaborá-lo. *Pensamento & Realidade*. *Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração-FEA*. ISSN 2237-4418, 11.
- [11] Henze, N. (2000). Adaptive hyperbooks: adaptation for project-based learning resources (Doctoral dissertation, University of Hanover, Hannover, Germany).

- [12] Karrei, M., Braganholi, M., Auler, É. R., Trentin, M. A. S., & De Marchi, A. C. B. *Hipermidia Adaptativa potencializando a inclusão digital*. *RENOTE*, 11(1).
- [13] Knutov, E., De Bra, P., & Pechenizkiy, M. (2009). AH 12 years later: a comprehensive survey of adaptive hypermedia methods and techniques. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 15(1), 5-38.
- [14] Leff, A., & Rayfield, J. T. (2001). Web-application development using the model/view/controller design pattern. In *Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2001. EDOC'01. Proceedings. Fifth IEEE International* (pp. 118-127). IEEE.
- [15] Machado, A. S. (2016). Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. *Revista Química Nova na Escola*, 38(2):104–111.
- [16] Nemoto, T. and Beglar, D. (2014). Developing Likert-Scale Questionnaires. In *Japan Association for Language Teaching (JALT) 2013 Conference Proceedings*, pages 1–8.
- [17] Noronha, A. P. P., & Ambiel, R. A. M. (2006). Orientação profissional e vocacional: análise da produção científica. *PsicoUSF*, 11(1), 75-84.
- [18] Sparta, M., Patta Bardagi, M., & Teixeira, M. A. P. (2006). Modelos e instrumentos de avaliação em orientação profissional: perspectiva histórica e situação no Brasil. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 7(2).
- [19] Sommerville, I. (2010). *Software Engineering*. Pearson. 9a Edition.
- [20] van Solingen, R., Basili, V., Caldiera, G., and Rombach, H. D. (2002). *Encyclopedia of Software Engineering*, chapter Goal Question Metric (GQM) Approach. John Wiley & Sons, Inc.
- [21] Vesin, B., Klačnja-Milićević, A., Ivanović, M., & Budimac, Z. (2013). Applying Recommender Systems and Adaptive Hypermedia for e-Learning Personalization. *Computing and Informatics*, 32(3), 629-659.