

AI Quest: Um jogo em HTML5 para aprendizado de algoritmos

Jucieny D. Santos¹ Jaime Bruno C. Oliveira¹ Hivana A. M. Macedo² Raul B. Paradedá¹

¹UERN – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

²UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

Em diversas áreas do conhecimento as técnicas de construção de algoritmos são de grande importância para resolução de problemas. Entretanto, há um tabu entre os alunos que cursam esta disciplina, devido a alguns problemas como a carência no raciocínio lógico e a falta de conhecimento nas ferramentas para a implementação desses algoritmos. Por esse motivo, esta disciplina apresenta um dos índices mais elevados de reprovações. Esse projeto se propõe a desenvolver um jogo educacional que servirá como ferramenta para o auxílio ao ensino desta disciplina. Ele trabalhará de maneira lúdica para que o jogador possa aprender conceitos básicos da mesma. Para a construção dessa ferramenta foram empregadas tecnologias Web como a especificação do HTML5, JavaScript e CraftyJs.

Palavras-chave: HTML5, Java Script, CraftyJS, jogos, ferramenta para educação, algoritmo;

1. Introdução

A web é hoje uma plataforma poderosa na qual algumas tecnologias, protocolos e novos padrões vêm tornando esse ambiente bastante rico para o desenvolvimento de diversos tipos de aplicações. Isso se deve ao fato, de haver a união de características únicas, como a independência de sistemas operacionais e a fácil disponibilidade do acesso à internet. Desse modo, acaba se tornando em um interessante meio para se investir em novas abordagens.

Foi através dessas vantagens, encontradas no ecossistema web, que se planejou a implementação de uma ferramenta que visa ajudar de maneira prazerosa e divertida, um determinado público, a romper dificuldades no aprendizado de conceitos ligados a algoritmos. De tal modo, será expressa no decorrer deste trabalho uma proposta que apresenta uma maneira de auxiliar nessa problemática. De forma sucinta, a proposta consiste em desenvolver uma ferramenta que se resume a um jogo educacional lógico, finito e formado por níveis que aumentam sua complexidade de acordo com as vitórias obtidas. O jogador, para alcançar seu objetivo, deverá fornecer instruções algorítmicas específicas do jogo, dando assim os seus primeiros passos no desenvolvimento de sua capacidade de abstração e resolução de problemas.

Um dos desafios encontrados para o desenvolvimento do projeto proposto foi referente às questões sobre a escolha das tecnologias que seriam

utilizadas. Isso se deve ao fato, de haver nos dias atuais, uma vasta quantidade de tecnologias que poderiam ser aplicadas na criação do jogo. Entretanto, as tecnologias foram escolhidas baseadas no conhecimento *a priori* dos autores do projeto, que são: HTML5, e como foco principal o JavaScript.

2. Problemática do ensino de algoritmos

São diversos os fatores complicadores do aprendizado de algoritmos, fatores esses, objetos de estudos de diversos trabalhos. Olsen [2005] enfatiza que há falta de habilidade para desenvolver soluções de problemas apresentados nos cursos. Acadêmicos como em Tobar [2001], elencam como problema a preocupação excessiva com os detalhes sintáticos da linguagem usada, a falta de visão de como solucionar o problema e por consequência o desenvolvimento de um plano para solucionar o mesmo e por fim a dificuldade de sintetizar um raciocínio lógico em um modelo incremental.

Há uma importância fundamental no que diz respeito ao processo de aprendizagem dos conceitos introdutórios da disciplina de algoritmos. O entendimento adequado dos problemas e a compreensão de suas possíveis soluções são nitidamente necessários no exercício do raciocínio lógico e da resolução de problemas. Como dito em Dijkstra [1982], mais que em qualquer outra atividade, programar envolve a habilidade de raciocinar.

Entretanto, as técnicas de solução de problemas em si, raramente são absorvidas pelos estudantes em cursos introdutórios, conforme McKeown [1999], nesses cursos é comum que os estudantes se deparem com dificuldades em aplicar suas habilidades prévias. O que acaba tornando-se uma fonte de frustração, incentivando a evasão. Estudos envolvendo diversas instituições de ensino brasileiras apontam para um número consideravelmente grande de reprovações em disciplinas de introdução à programação. Segundo Pereira Júnior [2004], esses estudos apontam que durante o processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação, grande parte dos alunos apresenta dificuldades em assimilar as abstrações envolvidas, assim como, de concretizar soluções a partir dessas abstrações. De acordo com Mayer [1988], o ensino de algoritmos e programação pode ser analisado em três fases: inicial, montagem de dados e pesquisa, cada uma dessas fases é marcada por características distintas, vê-se que nas fases iniciais é onde existe a maior ocorrência de problemas por parte

dos estudantes.

Assim, diante de tais pontos, os problemas citados dão subsídios ao desenvolvimento de propostas de ensino de algoritmos designando jogos educacionais na web como ferramenta metodológica.

3. Proposta da ferramenta

Entendendo os problemas de aprendizado na construção de algoritmos, aliado ao interesse gerado em ajudar nessa dificuldade, foi pensado neste projeto uma maneira que estimule o raciocínio lógico do usuário utilizando o interesse proporcionado pelos jogos de computadores. Os jogos na Web podem ser uma ferramenta poderosa para criar motivação, as redes sociais são um exemplo disso que utilizam como estratégia o incentivo a criação e utilização de jogos a fim de manter uma gama de usuários conectados em suas páginas web. Segundo Tarouco [2005], jogos são fatores motivadores da aprendizagem e ainda aumentam a capacidade de retenção do conhecimento.

Tendo isso em perspectiva, o desenvolvimento de um jogo educacional com essas características e a possibilidade de aprimorar a capacidade de análise e resolução de problemas seria uma solução perfeita para o treinamento e aprendizado de algoritmos. O trabalho apresentado por Johnson [2005] informa que os jogos desenvolvem a capacidade dos alunos de tomar decisões, a escolher e priorizar o melhor resultado através de experiências, ele também compara a maneira de pensar dos jogadores com as do programador, quanto a escrever um código. A função dessa ferramenta é justamente explorar essa relação similar dessas atividades mentais e também a fim de educar os jogadores quanto a resolução de problemas por algoritmos.

4. Jogos educacionais

Os jogos ao longo de toda nossa história nos acompanham desde tempos remotos, e em caráter geral tentam promover a diversão e a estimular os jogadores a reagir aos seus desafios. De certa forma, eles podem ser usados como ferramentas instrucionais que facilitam o aprendizado ao mesmo tempo em que divertem e motivam seus jogadores aumentando a capacidade de absorção do conteúdo que está sendo transmitido durante o entretenimento. Além disso, proporcionam também a melhora da flexibilidade cognitiva, aumentando a rede de conexões neurais e alternando o fluxo sanguíneo no cérebro quando em estado de concentração.

Quando utilizados dessa forma, os jogos podem ser classificados como jogos educacionais que se constituem por qualquer atividade de formato educacional, ou seja, que se propõem a ensinar, envolvendo a competição regulada por regras e restrições bem definidas. Jogos educacionais baseiam-se em uma abordagem de ensino onde o sujeito possa aprender sozinho utilizando apenas as descobertas obtidas com sua relação e interação com o software,

isso o torna interessante de certa forma, pois ajuda ao jogador a encontrar sua independência na busca do conhecimento. É importante ressaltar que, o uso dessas aplicações nas dinâmicas de ensino deve ser feito com um conhecimento prévio bem fundamentado, para que se saiba exatamente o que se deseja atingir. Atualmente, temos uma variedade de estilo de jogos que podem ser explorados para esses fins acadêmicos, como ação, aventura, lógica, estratégia e RPG (*Role-Playing Game*), onde em alguns casos cabe ao orientador fazer esta escolha de estilo. Um dos estilos que mais se destaca na criação de jogos educativos é o RPG, nele é possível que o educador possa criar e adaptar qualquer tipo de cenário e ate mesmo adicionar outros estilos como, ação, lógica ou estratégia em seu enredo. Nesse estilo o jogador tem a liberdade para tomar qualquer atitude. Existe uma gama de jogos com propósito em ensinar temas complexos, geralmente abordando aqueles que são difíceis de serem assimilados por não existirem aplicações práticas, como conceitos em eletrização, trigonometria, conservação de energia, entre outros.

4.1 Jogos educacionais na web

Com o passar dos anos a internet tem ficado cada vez mais popular, o que a torna um ambiente propício para divulgação e desenvolvimento do conhecimento, tendo isso em mente podemos aproveitar esse fator e utilizar novas estratégias para melhorar o processo de aprendizado. Dentre essas estratégias, existem os jogos educacionais via Web que possibilitam tanto a aprendizagem assíncrona quanto a coleta de dados, importantes para determinadas pesquisas. Para melhor aproveitamento, essas aplicações devem ser fáceis de interagir e rápidas em suas respostas, os jogos também devem manter a transparência de maneira que esconda o seu funcionamento para o usuário, assim como, também serem tolerantes a faltas. Essas recomendações são importantes para não afetar a motivação de jogar a aplicação e incrementam no valor do software.

5. Ferramentas e tecnologias envolvidas no projeto

Foi escolhida para a implementação do jogo a plataforma Web que, além de suportar as diretrizes como a fácil distribuição e portabilidade, oferecem ainda características inovadoras podendo culminar em incrementos valiosos nas perspectivas futuras do projeto. As tecnologias mais relevantes utilizadas no projeto são:

5.1 HTML e HTML5

HTML é uma linguagem de marcação interpretada por navegadores para renderização de páginas Web. Sua concepção veio a partir de duas linguagens já existentes a HyTime e SGML.. Com a internet e a difusão da Web, nesse ambiente, o HTML passou a ser a tecnologia favorita para distribuição de conteúdo na

rede, com o passar do tempo sofreu uma série de atualizações e linguagens de suporte como o CSS (*Cascading Style Sheets*) e JavaScript. Em sua quinta versão, a linguagem de marcação sofre mudanças bem drásticas em relação às outras atualizações inserindo uma nova API para desenhos bidimensionais, controle nativo para multimídia, aprimoramentos da depuração de erros e melhor adaptação ao modo off-line.

5.2 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de script com orientação a objetos baseada em protótipos, sua sintaxe é semelhante a C e ao C++, possui tipagem fraca e dinâmica e também suporte a programação funcional. Hoje, ela é a principal linguagem de programação para o lado cliente em navegadores web. Foi originalmente criada por Brendan Eich da Netscape, a princípio foi denominada de Mocha, porém ainda teve seu nome modificado para LiveScript e então por fim obteve o que conhecemos hoje como JavaScript. Esta é utilizada para escrever funções em páginas HTML que interagem com o Modelo de Objetos de Documentos, com ela é possível dar também interatividade com os usuários, como melhorando a acessibilidade para usuários deficientes visuais e a compatibilidade em muitos ambientes.

5.3 CraftyJs

CraftyJs é uma biblioteca de código aberto desenvolvida em JavaScript para jogos em HTML5, se encontra sob licença MIT e GLP (*General Public License*). Ele oferece ao programador algumas facilidades que agilizam no desenvolvimento de jogos, ou seja, focando o desenvolvedor apenas no que realmente interessa a lógica da sua aplicação. Esta biblioteca contém características de suma importância para o desenvolvimento deste projeto, além de sua licença livre ainda oferece compatibilidade entre navegadores, suporte a mapas de imagens, customização de eventos, detecção de colisão e vários outros componentes nativos como sons, animações e efeitos.

6. Funcionamento da ferramenta

De acordo com o que foi mencionado anteriormente, o projeto trata do desenvolvimento de um jogo educacional lógico denominado de Alg Quest voltado para Web, onde o jogador ajudará o personagem a percorrer vários desafios em um determinado mapa cheio de obstáculos, a fim de conseguir concluir o principal objetivo, que é o de chegar ao tesouro. Para isso, o jogador com auxílio de comandos específicos deverá encontrar a melhor solução para resolução do problema, o jogador deverá estar atento ao tempo e também ao número de tentativas para conseguir assim uma boa pontuação.

6.1 Personagem



Figura 1: Al, o personagem principal.

O personagem principal chama-se Al (Figura 1), ele será o elemento determinante que agirá de acordo com o código que será formado a partir dos comandos inseridos pelo jogador.

6.2 Comandos

Os comandos são como as funções que encontramos em técnicas de programação estruturada, eles irão coordenar a movimentação e a lógica da resolução do problema encontrado em cada fase do jogo. Eles são sequenciais e devem ser escritos na sua maneira extensa ou usando suas abreviações, devem obrigatoriamente ser divididos através de quebras de linhas. Foram criados cinco comandos. São eles: Mover (M), Esquerda (E), Direita (D), Bater (B), Esperar (Es). Os Comandos, Esquerda e Direita, são utilizados para rotacionar o personagem para a direção desejada, deve-se sempre estar atento a perspectiva que se encontra o personagem no jogo para não confundir a direção que se deseja fazer. O comando Bater é apenas destinado para cortar arbustos e para finalizar a fase ao abrir o tesouro. Mover e Esperar são os comandos responsáveis pela gerência do movimento do personagem.

6.3 Obstáculos e componentes

Cada nível do jogo é composto por um mapa organizado com problemas diferentes, esses mapas contêm vários obstáculos, o jogador terá que analisar qual a estratégia a se usar para driblar esses problemas. Os principais obstáculos e componentes são:

Arbusto – Bloqueia a passagem do personagem, porém pode ser devidamente cortado através do comando Bater (B).

Pedra comum – Bloqueia a passagem do personagem, mas assim como o arbusto, o personagem pode interagir com este obstáculo através de comandos. Essa pedra pode ser movida de acordo com a direção do personagem ao utilizar o comando Mover (M).

Buraco – Este obstáculo não bloqueia a passagem, porém, pode levar a morte do personagem.

Portal – Sua função é mover o personagem para qualquer área do mapa livre.

Pedra imóvel – Esta pedra não poderá ser movida ou quebrada, sua única função é bloquear a passagem do personagem.

Tesouro - O tesouro é o objetivo principal do jogo. Para abrir o tesouro o jogador deverá utilizar o comando Bater (B).

6.4 Detalhes da interface do jogo

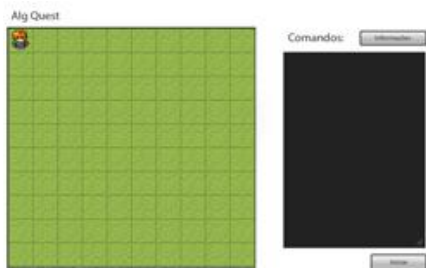


Figura 2: Tela principal do Alg Quest

A tela principal do Alg Quest (Figura 2) é dividida em duas áreas distintas. A tela de jogo e a tela de comandos. Na tela de jogo, o jogador encontrará o problema que deverá ser resolvido, ele deverá analisar o terreno e os obstáculos contidos nesta tela e assim desenvolver uma solução escrita representada pelos comandos. Esses comandos deverão ser escritos na tela de comandos, onde devem ser feitos de forma sequencial para que a solução desejada seja bem compreendida pelo analisador do jogo. Ainda nesta tela, também existem dois botões, um deles é responsável em ajudar o jogador (Botão Ajudar), que ao ser clicado mostrará informações sobre os comandos e o objetivo final do jogo e o botão para rodar os comandos que foram escritos (Botão Iniciar), que, após clicado, ativará o analisador para fazer a interpretação das ações escritas do personagem.

6.5 Lógica do jogo

Alg Quest tem um cenário bastante comum aos jogos de tabuleiro ou estratégia, porém a melhor estratégia será a que prevalecerá. Para conseguir um bom desempenho no jogo, o jogador deverá estar atento em alguns requisitos para atingir uma boa pontuação:

6.5.1 Tempo

O tempo é um dos requisitos, ele será utilizado para medir o desempenho feito, quanto mais rápido o jogador conseguir chegar ao seu objetivo melhor será sua pontuação. Para alguns mapas iniciais, o cronômetro será apenas iniciado após a confirmação do jogador pelo botão de iniciar encontrado na tela principal.

6.5.2 Tentativas

As tentativas são infinitas, o jogador estará livre para recomeçar o mapa sempre que não atingir o sucesso, porém, a cada nova tentativa sua pontuação máxima

sofre uma diminuição em seu valor. Deve-se estar atento que quanto menos tentativas forem utilizadas, maior será a pontuação máxima. Cada mapa terá uma pontuação que sofrerá efeitos de acordo com o tempo e com esse número de tentativas feitas. O jogador não poderá solicitar uma nova rodada, a tentativa será entendida sempre que o código não consiga obter sucesso, ou seja, não consiga chegar ao tesouro.

7. Conclusão

A proposta do Alg Quest é inovadora por haver uma série de fatores, desde a preocupação latente no ensino que de certa forma é ignorada nos cursos de algoritmos e programação, como também na utilização de tecnologias de vanguarda e ainda pela abordagem lúdica da ferramenta. Essas características inovadoras também podem ser estendidas para trabalhos futuros, podendo ser criada uma estrutura competitiva na rede similar às maratonas de programação. Ainda, o aprimoramento da interface de comandos utilizando comandos mais complexos ou com sintaxes mais próximas da programação em C ou Português.

Referências

- DIJKSTRA, E. (1982). "On the Teaching of Programming, i.e. on the Teaching of Thinking". In: *Selected Writings on Computing: A Personal Perspective*. SpringerVerlag, NY.
- McKEOWN, J. e FARRELL, T. (1999). "Why We Need to Develop Success in Introductory Programming Courses". In: *CCSC – Central Plains Conference*, Maryville, MO.
- PEREIRA JÚNIOR, J.C.R., RAPKIEWICZ, C. "O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil", WEI RIES 2004.
- JOHNSON, S., 2005. *Surpreendente!: a televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes*. RJ: Elsevier.
- TAROUCO, L. M. R., CONRATH, M. L. P., GRANDO, A. R. 2006. O Aluno como Co-Constructor e Desenvolvedor de Jogos Educacionais CINTED UFRGS.V.3, No 2, novembro 2005.
- Olsen, A.L. (2005). Using Pseudocode to Teach Problem Solving. *In Journal of Computing Sciences in Colleges*, Volume 21, Issue 2, December. Consortium for Computing Sciences in Colleges, USA.
- Mayer, R. E. (1988) "Introduction to Research on Teaching and Learning Computer Programming". In: Mayer, R. E. (org.). *Teaching and Learning Computer Programming: Multiple Research Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates.
- Tobar, C. M.; Rosa, J. L. G.; Coello, J. M. A.; Pannain, R. (2001) "Uma arquitetura de ambiente cooperativo para o aprendizado de programação". In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 12, Vitória, 2001. Anais... Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2001.