

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Departamento de Computação  
Bacharelado em Sistemas de Informação

**Ludicidade e as vantagens de sua  
utilização  
como ferramenta de auxílio  
no processo de ensino-aprendizagem**

**Thalita Nick Pinheiro Gomes**

Diamantina, Fevereiro de 2014

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Departamento de Computação  
Bacharelado em Sistemas de Informação

**Ludicidade e as vantagens de sua  
utilização  
como ferramenta de auxílio  
no processo de ensino-aprendizagem**

**Thalita Nick Pinheiro Gomes**

Monografia submetida à Banca Examinadora designada pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Vivas Andrade

Diamantina, Fevereiro de 2014

**Thalita Nick Pinheiro Gomes**

**Ludicidade e as vantagens de sua utilização  
como ferramenta de auxílio  
no processo de ensino-aprendizagem**

Monografia submetida à Banca Examinadora designada pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Alessandro Vivas Andrade (Orientador)

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

---

Luciana Pereira de Assis

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

---

Rafael Santin

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Diamantina, Fevereiro de 2014

## Dedicatória

Dedico a quem se esforçou, se importou, a quem ajudou, opinou, justificou, questionou, motivou ou consolou. A quem se fez presente de alguma forma, e contribuiu para a realização do trabalho ou pela conservação da minha sanidade mental.

A quem esteve por perto ou simplesmente quis estar.

“A sabedoria do humilde levantará a sua cabeça e o fará sentar-se no meio dos grandes.”  
Ec.11:1

## Agradecimentos

- Aos importantes e aos que se importaram.

Gostaria de agradecer a conclusão desta etapa da minha vida, tida como uma vitória pessoal, primeiramente à força superior misteriosa que rege o universo e que traçou o meu destino assim como aconteceu. Fazendo-me conhecer quem conheci, passar pelo que passei e ser quem eu sou.

À minha avó materna, Nadir(ão), a quem eu devo, não somente um quarto dos meus genes(rs), mas também a maior parte do que há de bom em mim. Quem eu lamento por não ter me visto alcançar essa vitória, mas seguramente está olhando por mim de algum lugar em um universo paralelo.

Meus pais, Jacson e Deir, que me deram apoio e nunca me desestimularam. Ao meu irmão, David, que me força ser uma pessoa melhor, ser um exemplo, em quem ele possa se espelhar. À minha prima Dayana, minha irmã gêmea mais velha de pais diferentes, que, desde que nasci, foi meu (mau) exemplo mais próximo. Aos demais familiares, tios e tias, que sempre acreditaram em mim, até mais do que eu mesma (rs).

Aos meus amigos, um lugar especial no meu coração e na minha dedicatória. Vocês que amenizaram as dores e embelezaram as glórias. Com quem chorei (muito), com quem pulei, com quem bebi (demais)... Que estiveram presentes, incentivaram, comemoraram as conquistas, lamentaram e consolaram pelas derrotas. No Brasil, Espanha, Estados Unidos, França ou no Canadá, vocês foram importantes.

Aos que dividiram comigo o mesmo teto, por anos ou por alguns momentos... Minha casa sempre (mal) frequentada... Gustavo, Priscilla, Fernanda, Mayra, Arthur, Lucas, Natalia, Liliane... Sem deixar de lado às Best's e as best'eiras que sempre falamos sempre. Só restam as boas recordações.

Agradeço pelos momentos e pelas lições. Obrigada, eu amo vocês.

Aos professores, em geral, claro, que me ensinaram grande parte do que eu aprendi e me deram a capacidade de, hoje, atuar como uma profissional. Em especial ao meu orientador Alessandro Vivas, que fez jus ao nome e realmente me "orientou" pelos caminhos da monografia, incentivou, cobrou, etc.; ao Marcelo Knop, que serviu de motivador e incentivador pessoal em diversos momentos; e à professora Caroline Queiroz, a quem eu tenho uma grande gratidão, por ser a grande responsável pela minha primeira experiência "profissional".

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| Dedicatória .....                                    | 4  |
| Agradecimentos .....                                 | 5  |
| Lista de Figuras .....                               | 8  |
| Resumo.....  | 9  |
| Abstract .....                                       | 10 |
| Capítulo 1 .....                                     | 12 |
| Introdução .....                                     | 12 |
| 1.1 Computador na educação .....                     | 13 |
| 1.2 Jogos didáticos computacionais.....              | 14 |
| Capítulo 2 .....                                     | 15 |
| Fundamentação Teórica.....                           | 15 |
| Capítulo 3 .....                                     | 24 |
| Linguagem, bibliotecas e ferramentas utilizadas..... | 24 |
| 3.1 Java .....                                       | 24 |
| 3.2 JDK.....   | 25 |
| 3.3 JRE .....  | 25 |
| 3.4 JVM.....   | 25 |
| 3.5 NetBeans .....                                   | 25 |
| 3.6 Swing .....                                      | 26 |
| 3.7 MySQL .....                                      | 27 |
| 3.8 Hibernate.....                                   | 27 |
| 3.9 Padrões de Projeto .....                         | 28 |
| 3.10 Singleton.....                                  | 29 |
| 3.11 MVC.....  | 29 |
| 3.12 JFreeChart .....                                | 30 |
| 3.13 Twitter4J.....                                  | 31 |
| 3.14 JFugue.....                                     | 31 |
| 3.15 JasperReports e IReport .....                   | 31 |
| Capítulo 4 .....                                     | 33 |
| Desenvolvimento .....                                | 33 |
| 4.1 Decomposição .....                               | 36 |
| 4.2 O Jogo.....                                      | 40 |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo 5 .....                             | 44 |
| Qualidade de software educacional.....       | 44 |
| 5.1 Avaliação do Software Educacional .....  | 45 |
| 5.2 Engenharia de software educacional ..... | 47 |
| Capítulo 6 .....                             | 53 |
| Considerações Finais .....                   | 53 |
| Apêndice A .....                             | 59 |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Exemplo UML da composição de um Singleton .....     | 29 |
| Figura 2- Arquitetura MVC .....                                | 29 |
| Figura 3- Pacotes em que o sistema se divide .....             | 36 |
| Figura 4- Diagrama de Casos de Uso .....                       | 37 |
| Figura 5- Diagrama de Clases .....                             | 40 |
| Figura 6 - Tela Inicial.....                                   | 41 |
| Figura 7 - Tela de seleção de tema e número de jogadores ..... | 42 |
| Figura 8- Tabuleiro .....                                      | 42 |
| Figura 9 - Mensagem ao Vencedor .....                          | 43 |
| Figura 10 - Gráfico de resultados .....                        | 43 |
| Figura 11- Modelo de ciclo de vida para a interface.....       | 50 |



## Resumo

A tecnologia é parte vital para a sociedade em um mundo moderno como o atual. Além da comodidade e entretenimento, a tecnologia também constitui um importante e vantajoso instrumento, que também pode ser aplicado na educação.

Os jogos há algum tempo vêm sendo inseridos aos poucos no ambiente educacional, mesmo enfrentando uma grande resistência por parte de grande parte dos veteranos educadores. No entanto, empiricamente, essa proposta transgressora proporciona, além da diversão iminente, uma clara expectativa de um elemento complementar na educação.

O intuito da transformação do ambiente educacional atual em um ambiente lúdico e interativo, semelhante ao ambiente a que os nativos do século atual estão acostumados, é aumentar o interesse do aluno no conteúdo, diminuindo a curva de aprendizagem e melhorando a fixação dos conteúdos pragmáticos lecionados nas escolas.

Tomando como tautológica a afirmação de que jogos educativos são instrumentos incalculavelmente vantajosos na evolução da educação, é importante observar as especificidades dos jogos educativos em relação aos demais games, e apontar quais fatores corroboram para que um ambiente lúdico seja tido como de qualidade e possa auxiliar, da melhor forma possível, no desenvolvimento pessoal e escolar dos alunos.

## **Abstract**

Technology is vital to society in a modern world as the current one. Besides the convenience and entertainment, technology is also an important and useful tool that can also be applied in education.

Games have been gradually inserted in the educational environment, despite facing fierce resistance from the part of most veteran's educators. However, empirically, this transgressive proposal provides, besides the impending fun, a clear expectation of a complementary element in education.

The purpose of transformation of the current educational environment in a fun and interactive environment similar to the environment that the people of the current century are used to, is to increase student interest in the content by reducing the learning curve and improve fixing the pragmatic content in schools.

Considering the statement that educational games are incalculably advantageous tools in the development of education as tautological, it is important to note the specificities of education games in relation to other games, and indicate which factors corroborate to a playful environment with quality that could assist in the best possible way, the personal and school development of the students.

## **Prefácio**

“A respeito das atividades de repetição e fixação, como aparecem nos manuais, as crianças são ensinadas e aprendem bem. Tão bem que se tornam incapazes de pensar coisas diferentes. Tornam-se ecos das coisas ensinadas e aprendidas. Tornam – se incapazes de dizer o diferente. Se existe uma forma certa de pensar e fazer as coisas, porque se dar ao trabalho de se meter por caminhos não explorados? Basta repetir aquilo que a tradição sedimentou... o saber sedimentado nas poupas dos riscos da aventura de pensar.”

(RUBEM ALVES, 1994)

# Capítulo 1

## Introdução

Desde os primeiros anos de vida de uma criança, os jogos e as brincadeiras cumprem um papel fundamental de auxiliar em seu desenvolvimento pessoal e sua educação. Não somente para crianças, mas também para adultos e adolescentes, as atividades lúdicas proporcionam uma forma de diversão e, potencial, aprendizagem; tendo em vista que atuam como motivadores e facilitadores do processo de busca e fixação de conhecimento.

Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações. [1]

O jogo é uma atividade dinâmica, que estimula o raciocínio e a movimentação dos participantes; ou seja, o jogo cria uma situação imaginária e requer dos participantes respostas àquela situação, fazendo com que sejam necessárias reflexões, busca de conjecturas, análise dos fatos, etc., expandindo as habilidades conceituais.

Segundo Decroly, alguns processos de aquisição de conhecimento são facilitados quando tomam a forma de jogos. A partir disso, justifica-se o uso de jogos como instrumento facilitador da aprendizagem, auxiliando o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos. [1]

Algumas vezes jogado sozinho, outras vezes em grupos maiores, o jogo, atua ainda, como uma ferramenta no desenvolvimento do trabalho em grupo e da sociabilidade do indivíduo.

De acordo com Miranda, através da utilização de jogos didáticos, pode-se atingir diversos objetivos, “relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização

(simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade”. [2]

Segundo Huizinga, o jogo é tão essencial quanto o raciocínio e a fabricação de objetos. Huizinga diz ainda que, o elemento lúdico está na base do surgimento e desenvolvimento da civilização. Visto da perspectiva de estimular o interesse dos alunos, os jogos didáticos, se mostram como a ferramenta ideal. [2]

Pelo fato de a ideia de jogo estar relacionada ao prazer, o jogo foi, por muito tempo, marginalizado por muitos educadores. Almeida (1998) refuta esta ideia, dizendo que, a educação lúdica está distante da concepção ingênua de passatempo, brincadeira vulgar, diversão superficial. Ela é uma ação inerente na criança, no adolescente, no jovem e no adulto e aparece sempre como uma forma transacional em direção a algum conhecimento, que se redefine na elaboração constante do pensamento individual em permutações com o pensamento coletivo.

Segundo Motratori, o jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes. [2]

Apesar de seus claros benefícios, os jogos ainda não são amplamente utilizados como meio educativo, seus benefícios são desconhecidos por muitos educadores. Além dos já citados, tem-se ainda o fato de que os jogos didáticos facilitam a assimilação de conteúdos cujas explicações possam ser, demasiadamente, complexas.

## **1.1 Computador na educação**

O surgimento da tecnologia educativa tem feito do computador uma ferramenta para o rompimento com o paradigma tradicional. Nas palavras de Tarouco, a capacidade do professor e o conteúdo dos livros constituem uma condição necessária mas não suficiente para garantir a aprendizagem, pois ela

envolve um processo de assimilação e construção de conhecimentos e habilidades, de natureza individual e intransferível. [3]

Partindo-se dessa análise, o computador tem se tornado, gradativamente, uma ferramenta fundamental de apoio e suporte pedagógico. Ele pode ser amplamente utilizado para os propósitos educacionais, constituindo uma poderosa ferramenta para tal; oferecendo a oportunidade de utilizar, como recurso de apoio ao ensino vídeos, animações, jogos e etc., com menor dispêndio de tempo e recursos financeiros.

## **1.2 Jogos didáticos computacionais**

Tendo em vista todo o poder da utilização do computador como um recurso de apoio aos propósitos educacionais e os benefícios da aplicação de atividades lúdicas como métodos de ensino, temos duas importantes ferramentas de estímulo e motivação, que podem ser utilizadas em parceria.

A utilização de jogos didáticos com o uso de computadores faz com que a transformação da necessidade de aprendizado em prazer pelo conhecimento se dê de forma mais natural, e se desenvolvam mais habilidades, simultaneamente, nos indivíduos; podendo ser visto até mesmo como apoio à inclusão digital.

O objetivo desta monografia é, portanto, o desenvolvimento de um jogo didático, que funcione como apoio e auxilie, relevantemente, na transferência e fixação de conhecimento.

## Capítulo 2

### Fundamentação Teórica

A existência dos jogos na cultura humana está fundamentada nas bases da evolução. Alguns historiadores, como o holandês Johan Huizinga, defendem a ideia de que a existência dos jogos antecede à própria cultura. Segundo eles, os rituais de guerra e caça apresentavam características lúdicas e de entretenimento, e até mesmo os animais realizam atividades que apresentam características lúdicas.

Sendo, portanto, os jogos, um elemento da cultura, a ideia da aplicação da ludicidade como uma ferramenta coadjuvante no processo de ensino e aprendizagem de alguns conteúdos, surgiu do reconhecimento da própria dificuldade em se ministrar tais conteúdos. Assim, a proposta é que os jogos didáticos venham a atuar como instrumentos facilitadores do ensino de diversos conteúdos, auxiliando na compreensão e diminuindo o tempo necessário para sua assimilação; funcionando como uma abordagem diferenciada dos métodos tradicionais, mais estimulante e divertida.

Inicialmente rechaçada, justamente, pelo preconceito de que estaria estritamente ligado ao prazer, o lúdico ainda encontra resistência na sua adoção como um método didático adequado ao processo de ensino-aprendizagem. Pesquisas e experiências reais vêm contrapondo essa ideia, mostrando que o lúdico é bem mais abrangente e suas possibilidades e vantagens vão muito além do prazer e de sua utilização como instrumento de lazer.

Segundo Rubem Alves, em seu livro *A gestação do Futuro*, “o lúdico privilegia a criatividade e a imaginação, por sua própria ligação com os fundamentos do prazer. Não comporta regras preestabelecidas, nem velhos caminhos já trilhados, abre novos caminhos, vislumbrando outros possíveis”.

[4]

A palavra lúdico deriva do latim “ludus”, que quer dizer jogo. O dicionário Houaiss define jogo como gracejo, graça, pilhéria, mofa, escárnio, zombaria. Daí a ideia de que sua utilização não se adequaria a ambientes escolares, onde imperava a máxima de que: “Primeiro o dever, depois o prazer”. Porém, a ideia principal da ludicidade não se restringe à origem etimológica da palavra, ao invés disso, a palavra passou a ser reconhecida como traço psicofisiológico.

A atividade lúdica “é uma necessidade básica da personalidade do corpo e da mente no comportamento humano, as implicações das necessidades lúdicas extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo de modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo de jogo. O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, trabalhando com a cultura corporal, movimento e expressão”. [2]

É extremamente complexo apresentar uma definição concisa e adequada de ludicidade, atividade lúdica ou de, simplesmente, jogo; uma vez que a própria busca por uma definição acaba por limitar seu conceito. Podemos, entretanto, identificar algumas características que, em geral, dão uma ideia bem próxima à que se tem em mente quando se propõe um jogo como uma atividade didática.

Identificando algumas dessas características, para Huizinga, uma atividade representa um jogo se for, primeiramente, uma atividade livre, tratando-se de uma escolha do jogador. Além disso, deve ser, conscientemente, tomada como não-séria; tendo, o jogador, a consciência de que se trata de um intervalo de sua vida cotidiana. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro. Deve ser praticada dentro dos limites espaciais e temporais próprios, para que haja início e fim para o jogo, o que funciona como uma fronteira com a vida real. Deve seguir uma certa ordem e certas regras, que definem o que é possível ou não. [3]

Para teóricos e especialistas existe uma unanimidade em torno das contribuições cognitivas e sociais, afetivas e culturais potencializadas pelos diferentes jogos. Em suma, é fato que a imersão do indivíduo em um ambiente lúdico, instiga a criatividade e desenvolve habilidades estritamente necessárias



e úteis na vida geral do indivíduo; como a sociabilidade, raciocínio lógico matemático e habilidades operatórias.

Entende-se por habilidade operatória, uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica, que possibilita a compreensão e a intervenção de indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões. [5]

O jogo é também uma forma de socialização que prepara a criança para ocupar um lugar na sociedade adulta. O conhecimento da modalidade lúdica garante a aquisição de valores para compreensão do contexto. [1]

A utilização de jogos didáticos atenua a existência de bloqueios que possam ser apresentados por alguns alunos. Eles são uma forma de apresentar o conteúdo pragmático através de uma proposta metodológica baseada no prazer e satisfação de desenvolver o conhecimento, aprender.

Aguiar afirma que brincando e jogando, a criança terá oportunidade de desenvolver capacidades indispensáveis a sua futura atuação profissional e social, tais como a afetividade, o hábito de permanecer concentrada e outras habilidades perceptuais e psicomotoras, pois brincando, a criança torna-se operativa. [6]

O lúdico, em situações educacionais, proporciona um meio real de aprendizagem, mas é importante que o jogo proposto seja instigante e desafiador, para que os objetivos e finalidades de sua aplicação não fiquem confusos, ou, até mesmo, se percam por completo.

Tomando como base o princípio da individualidade, as pessoas possuem estilos de aprendizagem e inteligências distintas. Isso quer dizer que cada indivíduo aprende, ou capta o conhecimento, de uma maneira diferente. Consequentemente, o professor deveria lançar mão de uma grande variedade de estratégias, para que suprisse, de maneira ampla, os mais diferentes estilos de aprendizagem da totalidade de aprendizes.

Ao pensar na quantidade e diversidade das formas de aprendizagem atuais, contrapondo-se ao panorama o âmbito educativo, podemos ter uma visão bem generalista da inadequação do método de ensino utilizado. [2]

Seria importante, portanto, que o professor, tivesse ao seu alcance métodos e recursos alternativos, que possibilitassem o ensino de diferentes maneiras, de acordo com as competências e habilidades pessoais de cada indivíduo.

Os alunos de hoje, nativos de uma era tecnológica e informatizada, não tem mais as mesmas características intelectuais que as pessoas para as quais o sistema educacional em vigência foi projetado. Eles, “nativos digitais” estão aptos a receber informação em uma alta frequência, tal qual seus professores, imigrantes dessa era, não são capazes de transmitir. Em resumo, os professores de hoje se esforçam para ensinar uma população que fala uma linguagem inteiramente nova.

O que podemos perceber em algumas escolas, é que existe ainda uma aprendizagem apoiada em métodos mecânicos e abstratos, totalmente fora da realidade da criança. Predominado sempre durante as aulas a imobilidade, o silêncio e a disciplina rígida. O professor comanda toda a ação do aluno, preocupando-se excessivamente em colocá-los enfileirados, imóveis em suas carteiras comandando os olhares das crianças para que ficassem com os olhos no quadro – negro. [7]

Esse descompasso entre as gerações pode explicar, por exemplo, o déficit de atenção, que os jovens de hoje têm, quando se trata de elementos desse padrão de aprendizagem antigo. [2]

É fato que, a “passividade intelectual” que domina o ambiente educacional, está muito aquém do que seria um método ideal de transmissão de conhecimento. Por isso, cada vez mais ela tem sido substituída pela cultura da interatividade, que proporciona uma participação ativa do indivíduo no processo de absorção do conteúdo.

Apesar do notório e sensível aumento no interesse pelo assunto, ainda hoje existem poucas pesquisas dedicadas ao tema de jogos educativos. Sendo que, pesquisas e estudos, voltados para a aplicabilidade desses games são quase nulos e inexistentes.

O brincar faz parte do mundo da criança, assim elas aprendem melhor e se socializam com facilidade, apreendem o espírito de grupo, aprendem a tomar decisões e percebem melhor o mundo dos adultos. [7]

Sistematizar o brincar significa uma reorganização da prática pedagógica desempenhada pelo professor, prática essa que deve abandonar os moldes da educação bancária e absorver o lúdico através dos jogos como o instrumento principal para o desenvolvimento da criança. O jogo, e a maneira como o professor dirige o brincar, desenvolverão psicológica, intelectual, emocional, físico-motora e socialmente as crianças, e por isso os espaços para se jogar são imprescindíveis nos dias de hoje. [7]

O que define um game é a necessidade de participação – se a interatividade é removida, ele deixa de ser um game. Um game pressupõe interação com os colegas e interatividade com os próprios elementos do game, ou seja, a sua exploração não pode se constituir numa ‘visita guiada, pré-planejada ou pré-enlatada’, mas deve incluir a possibilidade de construção do caminho pelo próprio usuário – deve incluir liberdade e inclusive certo grau de incerteza, que garantam a imersão do jogador. Essa interação e interatividade colocam os games um passo além do cinema e de outras formas estáticas de experiência estética. [2]

A estrutura dos games (desafios, fronteiras, regras) seria uma mera desculpa, uma ilusão necessária para penetrarmos no reino da interatividade. [2]

O ambiente lúdico propicia ao indivíduo uma enorme gama de possibilidades, que dificilmente seriam proporcionadas mediante a forma de ensino que vigora na atualidade. Todo o ambiente criado pelo game, que imerge o jogador, faz com que a realidade do indivíduo seja, naquele momento, alternada para uma realidade paralela, onde a intenção é absorver o conteúdo.

Usando as palavras de Novaes, “O ensino, absorvido de maneira lúdica, passa adquirir um aspecto significativo e efetivo no curso de desenvolvimento da inteligência”. [8]

Nas, bem colocadas, palavras de Drumond: “o jogo e a brincadeira exigem partilhas, confrontos, negociações e trocas, promovendo conquistas cognitivas, emocionais e sociais”. [7]

A utilização dos jogos didáticos pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem. [9]

Como dizia Prensky: “as crianças jogam games porque estão aprendendo, e adoram aprender quando o aprendizado não é forçado (aprendizado tangencial)”. [10]

O jogo como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações lúdicas como jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola. [1]

Gamers tornam-se bons também em acessar dados de diversas fontes, organizá-los em um quadro coerente de informações e tomar decisões rapidamente. Tornam-se também bons em atividades multitarefas e processamento paralelo, e aprendem a colaborar efetivamente com os outros. Mas, quando vão para a escola, precisam baixar a energia, o que pode nos levar a refletir sobre o conceito de hiperatividade: o aluno está explodindo de energia, o mundo é maravilhoso e muito interessante, mas ele é obrigado a seguir um programa atrasado e descontextualizado, que não lhe possibilita a exploração científica. [2]

Como a maioria dos professores sabe muito pouco sobre o mundo digital dos seus alunos, os professores não conseguem planejar adequadamente o seu aprendizado. [2]

Prensky faz uma reflexão sobre o aprendizado que os games podem gerar para a vida real, em diferentes níveis. Segundo ele, os jogos não ensinam tantas coisas negativas como alguns pensam; além disso, podem ajudar na formação de profissionais. No fundo, não é apenas o game, mas todo

um sistema mais amplo que interessa (que envolve cartas, sites, vídeos, blogs, etc.).

Claramente, a incisão do conteúdo lúdico na educação, de maneira alguma pressupõe a supressão do papel do professor, que, inquestionavelmente, tem um papel indiscutível nesse processo.

Cada pessoa deve se enxergar como um portfólio de habilidades, experiências e realizações, algo como um resumo ambulante. As pessoas precisam estar preparadas para rearranjar suas habilidades, experiências e realizações – para se descreverem de novas maneiras, não em termos de um papel ou uma identidade fixos -, para se exporem como aptas e prontas para novos trabalhos, identidades e papéis quando eles surgem no futuro. [2]

O enfoque do processo educativo da nova era não seria, portanto, a aquisição de informações, mas sim a percepção das relações contidas nos temas investigados. A capacidade de armazenamento de dados tornou-se, então, que o aluno desenvolva capacidades e estratégias para pesquisar e acessar esses dados, relacioná-los e explorá-los, perceber suas semelhanças e diferenças, e expor o resultado de seu processo de aprendizado. O professor, por sua vez, não deve ser compreendido como mero distribuidor de conhecimentos. [2]

Os games têm elevado poder de retenção e potencial para educar. Adéquam-se bem e aproveitam o potencial “multitarefa”, desenvolvido pela nova geração, “nativos digitais”.

Quando o professor recorre aos jogos, ele está criando na sala de aula uma atmosfera de motivação que permite aos alunos participarem ativamente do processo ensino aprendizagem, assimilando experiências e informações, incorporando atitudes e valores. Para que a aprendizagem ocorra de forma natural é necessário respeitar e resgatar o movimento humano, respeitando a bagagem espontânea de conhecimento da criança. Seu mundo cultural, movimentos, atitudes lúdicas, criaturas e fantasias. [7]

O ato de jogar é tão antigo quanto o próprio homem, na verdade o jogo faz parte da essência de ser dos mamíferos. O ensino utilizando meios lúdicos

cria ambiente gratificante e atraente servindo como estímulo para o desenvolvimento integral da criança. [7]

O meio é a mensagem, já dizia Marshall McLuhan há várias décadas. O conteúdo não está assim tão separado da forma. As plataformas e ferramentas não são pedagogicamente neutras. A tecnologia não é neutra em relação à educação, nem vice-versa. Não é mais possível pensar na educação, nos objetivos educacionais, e a partir daí simplesmente escolher as ferramentas ou o mínimo de tecnologia para ministrar aquele conteúdo. A ferramenta altera não apenas o conteúdo, mas também o processo de ensino aprendizagem. Não podemos mais ter vergonha de dizer: trata-se de tecnologia, sim, de pensar os usos da tecnologia em educação, não de pensar a educação disparada na frente, puxando a neutra e subalterna carruagem da tecnologia. [2]

A partir disso, elementos lúdicos poderiam ser mais frequentemente aplicados, como forma de motivar e melhorar a absorção do conhecimento.

O modo de funcionamento dos games é semelhante ao modo como a nova geração aprende. Trata-se, em ambos os casos, de eficientes experiências situadas de aprendizagem. Além disso, a indústria de games está mais voltada para o jogador do que a indústria de educação está voltada para o aluno. [2]

Para Mark Prensky, os princípios do aprendizado baseado em games digitais seriam: é divertido, as pessoas se consideram jogadores mais do que aprendizes, é viciante, as habilidades do jogador progredem conforme ele joga, e o jogo encoraja reflexão sobre o que está sendo aprendido. [10]

Videogames são uma plataforma natural para os nativos digitais, portanto o aprendizado baseado em games deveria ser profundamente explorado para esse tipo de educação, como uma maneira de nos comunicarmos melhor com nossos alunos de hoje. A educação tradicional prefere focar o conteúdo e ensiná-lo diretamente, enquanto os games preferem um conteúdo subordinado a alguma outra coisa e ensinado por meio desta 'outra coisa'. Assim, podemos pensar em uma construção do aprendizado

situada, guiada por professores que possam introduzir games e simulações em sua instrução. [2]

A educação precisa capitalizar as capacidades e habilidades individuais dos alunos da mesma maneira. Como podemos tornar nossa educação mais adaptativa e, em consequência, mais efetiva? A adaptabilidade é um dos campos em que a tecnologia pode causar um grande impacto na educação. [2]

É importante que se ressalte que, a cultura da passividade como forma de transmissão de conhecimento, já não está mais alcançando resultados suficientemente positivos. Uma das formas de melhorar a fixação do conhecimento no indivíduo é aguçar sua reflexão, através de uma postura mais ativa durante o processo de ensino.

Como já vimos, os nativos digitais preferem ação a falas. Assim, retenção do aprendizado é maior quando os alunos têm a oportunidade de aplicar e testar seus conhecimentos, comparado a um método de ensino centrado em palestras. Aprendemos mais quando fazemos as coisas do que quando simplesmente assistimos a elas, e isso marcaria uma diferença entre jogar videogame e assistir televisão. [2]

## Capítulo 3

### Linguagem, bibliotecas e ferramentas utilizadas

A linguagem Java foi a escolhida para a implementação do sistema. A construção do layout do projeto será facilitado com a utilização do *framework* Swing, com o NetBeans como interface de desenvolvimento. Todas as informações necessárias para o pleno funcionamento do sistema serão salvas em uma base de dados MySQL, com o Hibernate como facilitador da construção da camada de persistência.

#### 3.1 Java

Linguagem voltada à orientação a objetos, desenvolvida na década de 90 pela empresa *Sun Microsystems*. Seu grande diferencial das linguagens convencionais é a portabilidade, garantida a partir da compilação do código Java, para um código intermediário, conhecido como “*bytecode*”, que é executado pela máquina virtual (JVM).

Para o desenvolvimento de *softwares* em Java é necessária a instalação do Kit de Desenvolvimento Java (JDK), e para a execução de um aplicativo na linguagem é usado o Ambiente de tempo de execução Java (JRE).

Por já ser um ambiente completo e destinado para o desenvolvimento de aplicativos na plataforma Java, o JDK embute uma versão do JRE, que se destina apenas à execução do *software*. Portanto, o JDK é utilizado no ambiente do desenvolvedor, dispensando a instalação do JRE; enquanto no ambiente de execução do *software*, é necessária a instalação, no mínimo, do JRE.

A plataforma Java foi a mais rapidamente adotada da história da computação. Trata-se hoje de uma referência na área de desenvolvimento, sendo exigência máxima a sua utilização, do ponto de vista do mercado.



### 3.2 JDK

O *Java Development Kit* é um kit de desenvolvimento Java, distribuído pela *Sun Microsystems*. Trata-se de um conjunto de utilitário, incluindo um compilador e bibliotecas, que possibilitam o desenvolvimento e a execução de sistemas e aplicativo utilizando a plataforma Java.

### 3.3 JRE

JRE é a sigla que faz referência ao *Java Runtime Environment*, ou, em português, Ambiente de Tempo de Execução Java. É uma ferramenta produzida pela *Sun*, assim como o JDK, que é utilizada para executar as aplicações da plataforma Java. É composta por um conjunto de bibliotecas e por uma Máquina Virtual, conhecida como JVM.

O JRE não é um ambiente de desenvolvimento, portanto, não tem as ferramentas necessárias para dar suporte ao desenvolvimento, para isso existe o JDK.

### 3.4 JVM

O *Java Virtual Machine* (JVM), Máquina Virtual Java, é um componente do JRE. Ela é responsável por carregar e executar os códigos dos aplicativos construídos em Java, convertendo os *bytecodes* em código, de máquina, executável. Isso possibilita a característica apontada como a maior vantagem da linguagem, a possibilidade de execução do código em qualquer plataforma, de *software* e *hardware*, desde que tenha instalada, uma versão adequada da JVM.

### 3.5 NetBeans

O NetBeans é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE - *Integrated Development Environment*) que, ate mesmo por ter sido desenvolvido em Java, é multiplataforma, podendo ser executado em qualquer sistema operacional que seja compatível com a máquina virtual Java (JVM).

É uma ferramenta extremamente útil para desenvolvedores de *softwares*, em diversas linguagens. Auxilia os programadores a escrever, compilar, “*debugar*” e instalar aplicações.

O projeto NetBeans foi iniciado em 1996 por dois estudantes tchecos, e incorporado pela *Sun Microsystems* em 1999. Em 2000 seu código fonte foi disponibilizado, tornando-se uma plataforma *OpenSource*. Desde então o número de utilizadores/contribuidores só tem aumentado, tornando o NetBeans uma das IDEs mais populares da atualidade.

O NetBeans fornece uma base sólida para a criação de projetos e módulos, além de uma documentação vasta bem organizada. Está disponível em diversos idiomas, facilitando o acesso a iniciantes em programação e possibilitado o desenvolvimento de aplicativos multilíngue.

Possui uma gama diversificada de ferramentas necessárias para criar aplicativos, não só para desktops, como também para web e para dispositivos móveis. Além disso, O NetBeans IDE, oferece suporte para criação de interfaces gráficas de maneira visual. Enfim, facilita bastante o processo de desenvolvimento de softwares.

### **3.6 Swing**

Trata-se de um *framework* para desenvolvimento, criado como uma extensão Java a partir da versão 1.2, para resolver os problemas de compatibilidade entre as plataformas que o seu antecessor, o AWT (*Abstract Window Tool-kit* – ferramentas de janela abstratas). Uma vez que procura desenhar todos os componentes por conta própria, ao invés de delegar a responsabilidade ao sistema operacional, com a utilização do Swing, os aplicativos conseguem ter uma aparência muito parecida, independentemente do sistema operacional em que estão sendo executadas.

O swing é uma API, *Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicativos, estável e fácil de usar, que permite que as aplicações tenham diferentes formas visuais (*skins*). De modo geral, uma API compõe-se por uma série de funções, acessíveis somente por programação,

que permitem utilizar funcionalidades sem que seja necessário um grande envolvimento com a implementação.

O Swing é uma API poderosa e flexível, além de ser imensa, possuindo uma infinidade de pacotes públicos com diversas finalidades; permite a programação com uma abstração maior, com mais alto nível, o que acaba por facilitar o trabalho do desenvolvedor. Seus componentes, por padrão, contém uma letra “J” na frente, “*JFrame*” por exemplo.

### 3.7 MySQL

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês *Structured Query Language*). É um dos bancos de dados mais populares, atualmente, e possui um excelente desempenho e estabilidade, além de grande facilidade de uso.

É um software livre (com base na Licença Pública Geral - GPL), pouco exigente no que diz respeito a recursos de hardware. Empresas como a NASA e o Google, dentre muitas outras, fazem uso do MySQL em suas bases de dados.

Ferramentas complementares com interface gráfica, como o MySQL Administrador e MySQL Workbench , foram utilizadas no processo de desenvolvimento do projeto.

### 3.8 Hibernate

O hibernate é um *framework* escrito em Java, utilizado para facilitar o mapeamento objeto-relacional e manter a independência entre os bancos de dados. Ele possui a própria linguagem de SQL, chamada HQL, que é convertida para SQLs específicas de cada banco de dados, o que faz dele um dos principais *frameworks* para independência de banco de dados.

Ele facilita o mapeamento dos atributos entre uma base tradicional de dados relacionais e o modelo objeto de uma aplicação.

O Hibernate gera as chamadas SQL e faz com que o desenvolvedor não tenha o trabalho manual de converter os dados resultantes. Sua principal característica é a propriedade de transformar as classes, descritas em Java, em tabelas de dados; e dos tipos de dados Java para tipos equivalentes da SQL.

### **3.9 Padrões de Projeto**

A constante luta pela qualidade de software vem há anos construindo padrões e técnicas diferentes que auxiliam na construção de sistemas, com o objetivo de desenvolver software livre de defeitos e possibilitar uma manutenção mais fácil e organizada.

Segundo Gamma, um padrão de projeto são as descrições de objetos e classes que se comunicam e precisam ser personalizadas para resolver um problema geral de projeto num contexto particular. A essência de um padrão é uma solução reutilizável para um problema recorrente. [11]

Gamma afirma que um padrão de projeto deve nomear, abstrair e identificar os aspectos chave de uma estrutura de projeto comum, que será útil para o desenvolvimento de um projeto orientado a objetos reutilizável. O padrão de projeto identifica as classes e instâncias participantes, seus papéis, colaborações e a distribuição de responsabilidades. Cada padrão tem um foco em um determinado problema ou um tópico particular de projeto orientado a objetos. Ele descreve em que situação pode ser aplicada, se ele pode ser aplicado em função de outras restrições de projeto e as consequências, custos e benefícios de sua utilização. Quando o projeto for implementado, um padrão de projeto deve fornecer exemplos de código para ilustrar a implementação do padrão. [11]

Os padrões de projetos utilizados na construção do sistema foram: singleton e MVC.

### 3.10 Singleton

*Singleton* é um padrão de projeto de software que garante a existência de, apenas, uma instância de uma classe, mantendo um ponto global de acesso a essa instância.

Basicamente, a classe constitui-se de um construtor privado, já que não deve ser acessado externamente, e uma função pública e estática que retorna uma instancia que, por padrão, deve ser chamada sempre que for preciso usar métodos de sua classe.

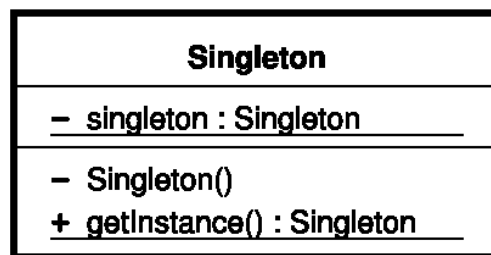


Figura 1 - Exemplo UML da composição de um Singleton

### 3.11 MVC

O MVC (*Model-view-controller*), padrão de arquitetura de software, fornece uma maneira de dividir a funcionalidade envolvida na manutenção e apresentação dos dados de uma aplicação, sua proposta é isolar a interface de usuários da lógica da aplicação. A arquitetura MVC não é nova e foi originalmente desenvolvida para mapear as tarefas tradicionais de entrada, processamento e saída para o modelo de interação com o usuário.

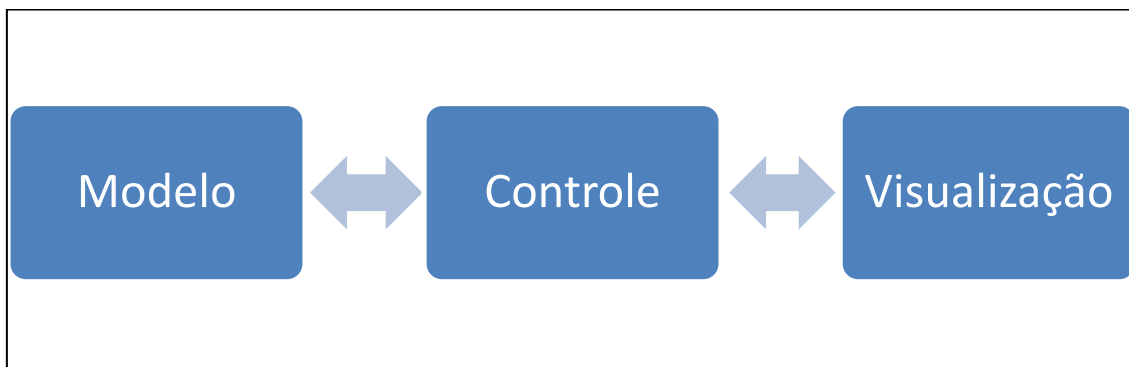


Figura 2- Arquitetura MVC

Na arquitetura MVC o modelo (*model*) mantém o estado persistente do negócio e fornece ao controlador a capacidade de acessar as funcionalidades da aplicação, encapsuladas pelo próprio modelo.

A visão (*view*) é a camada responsável pela apresentação. É ela que *renderiza* o conteúdo de uma parte do modelo e encaminha para o controlador as ações do usuário; acessa também os dados do modelo via controlador e define como esses dados devem ser apresentados.

A camada do controlador (*controller*) interliga a camada da visão à camada de negócio ou modelo, ou seja, é a fronteira entre ambas as camadas. É o controlador que define o comportamento da aplicação, é ele que interpreta as ações do usuário e as mapeia para chamadas do modelo. Com base na ação do usuário e no resultado do processamento do modelo, o controlador seleciona uma visualização a ser exibida como parte da resposta a solicitação do usuário.

Desta forma, alterações feitas no layout não afetam a manipulação de dados, e estes poderão ser reorganizados sem alterar o layout.

### **3.12 JFreeChart**

JFreeChart é um *framework* para Java, de código aberto, que permite a construção de uma grande variedade de gráficos. Com ele é possível gerar gráficos de diversos tipos, além de colocar vários marcadores e anotações sobre o traçado do gráfico.

A API fornece um grande número de componentes com os quais pode-se criar uma infinidade de gráficos. Com ele é possível converter os dados apresentados em tabelas, para gráficos, inseridos em componentes *Swing*.

Para utilizá-lo, basta fazer o download da biblioteca JFreeChart, que inclui uma documentação bastante completa sobre seu funcionamento.

### 3.13 Twitter4J

O Twitter é uma rede social que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais e de outros contatos, através de microtextos de 140 caracteres, conhecidos como “tweets”.

Twitter4J é uma biblioteca Java, não oficial, para a API do Twitter. Ele oferece a possibilidade de integrar, facilmente, um aplicativo Java com o serviço Twitter. Sua utilização é bastante simples, basicamente basta ter um conhecimento básico em Java, fazer o *download* da biblioteca e adicioná-la ao projeto.

### 3.14 JFugue

JFugue é uma biblioteca Java para programação com recursos musicais, de forma rápida e simplificada. É usualmente descrita como “útil para aplicações que necessitam de uma maneira fácil e rápida de reproduzir musica ou gerar arquivos MIDI”.

Totalmente baseada em Java, utilizando o pacote *javax.sound.midi* para gerar as músicas, JFugue é especialmente destinada a desenvolvedores que necessitam criar as musicas em tempo de execução, pois permite a criação das notas através do envio de cadeias de caracteres. Adicionalmente, ela também permite a criação reprodução de arquivos de áudio (no formato MIDI).

JFugue é uma das poucas bibliotecas Java que permite que um fazer algo interessante em apenas uma ou duas linhas de código. Ela tem sido muito utilizada para tocar música quando uma compilação de software falha ou é bem sucedida software.

### 3.15 JasperReports e IReport

O JasperReports é um poderoso e flexível gerador de relatórios open source [12]. Um aspecto importante do JasperReports é que o layout do relatório é definido em um arquivo XML, geralmente com a extensão *.jrxml*. Este XML possui todas as informações de formatação do relatório, e além

disso, possui os campos que serão preenchidos posteriormente, de acordo com a fonte de dados utilizada (data source). [12]

Afortunadamente, existem algumas alternativas disponíveis que são muito mais fáceis de usar. A melhor de todas, é o uso de um editor visual para projetar, compilar e testar os relatórios. Um dos editores visuais mais úteis que podemos usar é o iReport. [12]

Ferramenta desenvolvida pela mesma empresa do JasperReports, o iReport é um aplicativo gráfico, que permite que você “desenhe” um relatório, utilizando uma palheta, e arrastando e soltando componentes, de forma bem parecida com a criação de interfaces e janelas para programas. Ao salvar, automaticamente será gerado um JRXML que você poderá utilizar na aplicação que estiver desenvolvendo. [13]

A vantagem é que não é necessário que você conheça a fundo o XML a ser editado, economizando tempo de desenvolvimento. Ele também traz um conjunto pronto de templates que você já pode utilizar diretamente, ou então, escrever seus próprios templates e reaproveitá-los sempre que precisar criar um novo tipo de relatório. [13]

Trata-se, portanto, de ferramentas que, em conjuntos, proveem suporte para a criação de relatórios nos formatos PDF (arquivo somente leitura), XLS (arquivo do aplicativo Microsoft Excel) e HTML (linguagem de marcação para o ambiente web). [14]



## Capítulo 4

### **Desenvolvimento**

Nos últimos anos, os jogos de tabuleiro perderam muitos da sua popularidade devido aos jogos eletrônicos. Contudo, eles vêm voltando a conquistar muitos adeptos, um dos motivos é seu alto índice de interação entre os jogadores.

É sabido que esse estilo de jogos ajuda a desenvolver o raciocínio lógico e abstrato, além de promover uma grande sociabilidade do indivíduo, uma vez que permitem a participação de grupos de indivíduos.

Nesse contexto, este projeto foi desenvolvido com o intuito de atuar como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem, entre os alunos e professores.

O projeto apoia o crescimento de uma filosofia de ensino que dista um pouco da filosofia de ensino tradicional. Assim, nessa proposta, o professor lida com uma maneira de ensino diferente, assumindo novos papéis no processo de ensino, visando um maior êxito nesse processo.

Entende-se que, indivíduos nascidos na era da globalização, os chamados “nativos digitais”, apresentam uma relevante otimização da curva de aprendizagem ao lidar com ferramentas ou instrumentos interativos.

Levantada a importância da utilização de jogos computadorizados no processo educacional, principalmente pelo fato dos jogos afetarem a motivação, as funções cognitivas e a curiosidade do aprendiz, além de permitir a experimentação e a exploração pelo usuário; a proposta foi a construção de um jogo computacional que representasse um estilo clássico de jogos, os jogos de tabuleiro.

O jogo virtual foi desenvolvido para atuar como um recurso didático, e foi construído com a composição de alguns instrumentos:

- \* Um tabuleiro, que representa o caminho a ser percorrido pelos jogadores;
- \* Um dado virtual, que sorteia os números, aleatoriamente, para que os jogadores se movimentem;
- \* Quatro pinos coloridos, que representam o posicionamento do indivíduo, ou grupo de indivíduos;
- \* Uma tabela de assuntos; que pode ser inserido pelo professor, a fim de agrupar as perguntas relacionadas a determinado tema;
- \* Uma tabela de perguntas, composto com perguntas diversas, que podem ser inseridas pelo professor, com o assunto que melhor lhe adequar;
- \* Uma tabela de resultados, que guarda os melhores resultados obtidos no jogo para mostrar uma espécie de ranking dos 5 melhores resultados;
- \* Ferramenta de geração de gráficos com os resultados finais obtidos na partida, de cada jogador individualmente;
- \* Possibilidade de comunicação com o Twitter, a fim de fazer postagens e promover uma maior competição entre os alunos, assim como uma mais ampla divulgação do projeto;
- \* Um conjunto de regras e instruções, que objetivam maiores explicações a respeito do jogo e como proceder para sua adequada utilização.

A lógica do jogo consiste em, um jogador por vez, sortear um número do dado e responder uma pergunta aleatoriamente escolhida no banco de dados. Caso a pergunta seja respondida corretamente, o respectivo jogador ganha o direito de avançar a quantidade de casas correspondente ao número sorteado no dado. Caso contrário, o jogador permanece no mesmo local e cede a vez ao próximo jogador, ou grupo de jogadores.

De cada partida, devem participar, de 2 a 4 jogadores (ou grupos de jogadores), cada um com uma cor representante. O tabuleiro foi desenhado

com base nos jogos tradicionais, sendo uma sequência de “casas”, que representam as possíveis posições do jogador.

A viabilidade de integração de um número consideravelmente alto de participantes possibilita a exploração, por parte do professor, de habilidades que vão além das exploradas nos métodos tradicionais de ensino, como a sociabilidade e capacidade de se organizar e comunicar com um grupo.

Cada jogador ou equipe deve se concentrar em acertar o maior número possível de perguntas, contando com a sorte no lançamento dos dados. O jogador que conseguir chegar primeiro ao fim do tabuleiro é declarado vencedor.

A integração do software com mídias sociais possibilita ainda que o indivíduo, utilizando-se de seu perfil no microblog Twitter, compartilhe com o mundo seus resultados obtidos no jogo ou, simplesmente, o fato de estar jogando, o que pode ser visto como um fator motivador para que o aluno busque bons resultados.

Ao fim do jogo, é gerado um gráfico de desempenho, que mensura a abrangência do conhecimento do jogador, ou grupo, a respeito do assunto, através da quantidade de erros e acertos obtidos no jogo. O gráfico gerado pode servir, simplesmente, como uma forma de incentivo de estudo ao conteúdo, ou como instrumento avaliativo de conhecimento.

Cabe ao professor, ou instrutor, o cadastramento das perguntas e a escolha dos assuntos a serem abordados no jogo. Assim como também, incentivar e manter a motivação e a competitividade saudável entre os jogadores.

Tomando como exemplo a matemática, nas palavras da conceituada Suely Drunk, “é importante que o professor tenha consciência de que o aprendizado da Matemática no ensino fundamental não pode ser alcançado apenas com atividades lúdicas e agradáveis, mas acreditamos que permear as aulas usuais com aulas diferentes e motivadoras pode ser um diferencial no despertar dos alunos para a beleza da Matemática e para a sua utilização prática, cada vez mais indispensável no nosso mundo atual”. [15]

Assim como na matemática, o “jogo educativo” pode ser aplicado em qualquer área ou campo de conhecimento, reservado as especificidades e peculiaridades de cada área, constitui uma excelente alternativa para concretizar essa “permeação” nas rígidas grades curriculares de que hoje dispomos.

#### 4.1 Decomposição

O sistema, desenvolvido nesse projeto, foi dividido em quatro pacotes (packages) principais de codificação, seguindo o modelo MVC de desenvolvimento e reservando algumas propriedades das ferramentas utilizadas. Essa divisão ocorre segundo modelo da figura abaixo:

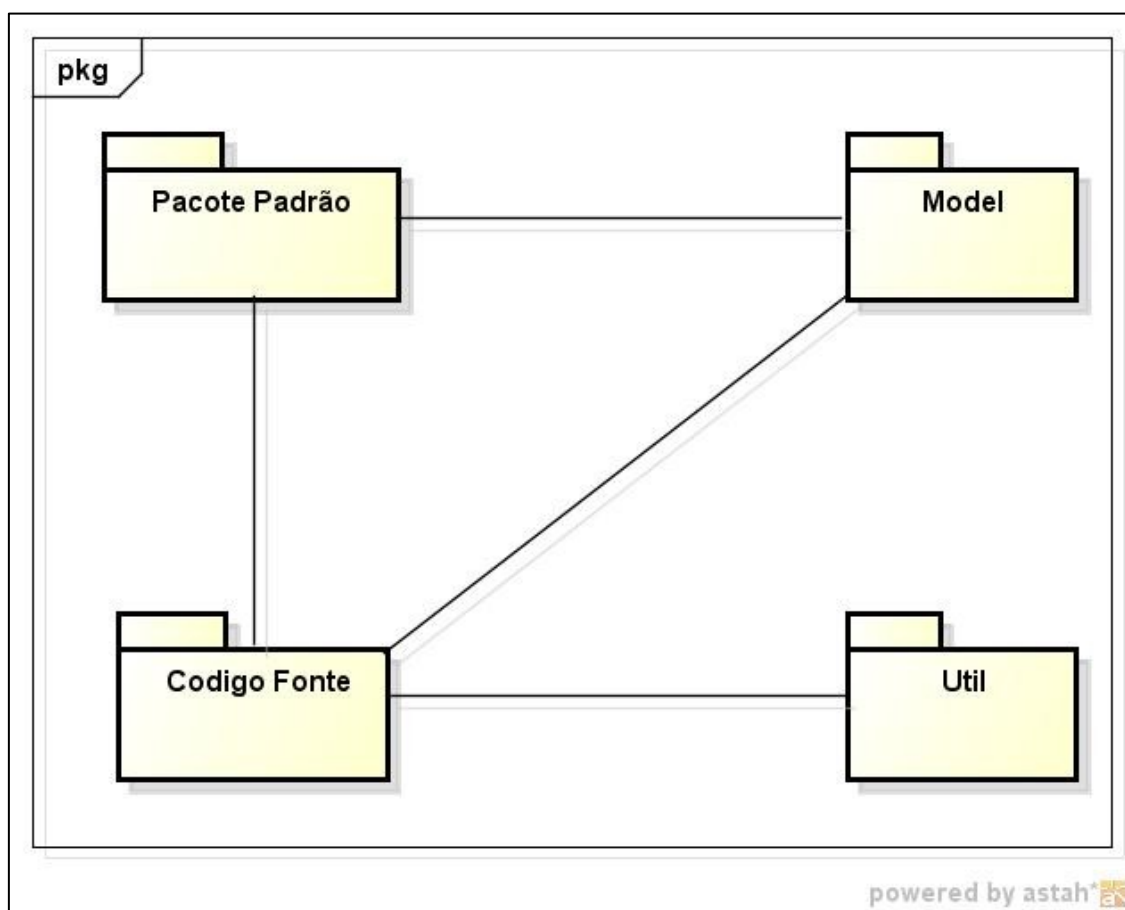


Figura 3- Pacotes em que o sistema se divide

Cada pacote de dados armazena informações únicas e fundamentais para o pleno funcionamento do sistema, como especificado abaixo:

- **Pacote padrão:** Armazena as configurações do Hibernate (responsável pela persistência dos dados);
- **Model:** Define as classes básicas do sistema, modelando as entidades que existem no banco;
- **Código Fonte:** Encapsula a parte do *View* e do *Controller*. Em outras palavras, é aqui que estão presentes os códigos responsáveis pela parte visual (gráfica) e de controle do sistema. É ele que cuida da interface do usuário, captura de dados, controle da lógica do sistema, etc.
- **Util:** Esse pacote armazena classes com ferramentas diversas, necessárias para o sistema, como classes para comunicação com o Twitter, manipulação de gráficos, etc.

O Jogo foi desenvolvido para ser utilizado por dois tipos de usuários: alunos e professores, de acordo com as situações descritas no Diagrama de Casos de Uso abaixo:

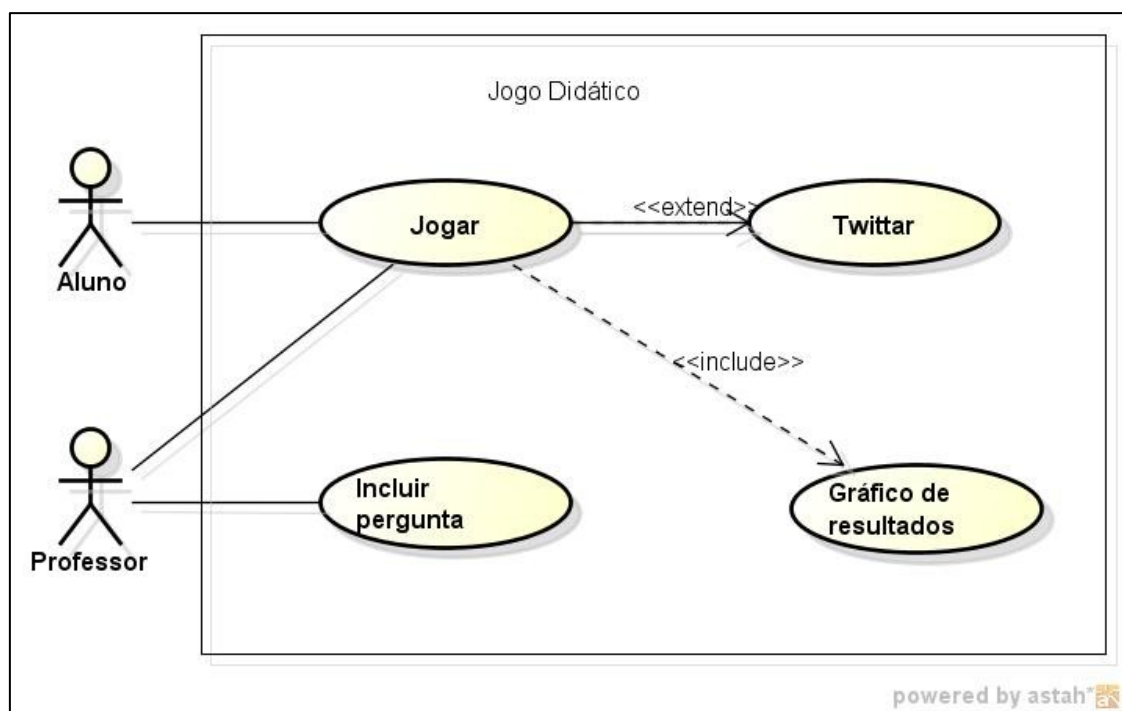


Figura 4- Diagrama de Casos de Uso

Na Figura 4 estão representados os atores e suas respectivas possibilidades de uso do jogo em questão.

Utilizando-se do papel de professor, validado através de uma senha de acesso à área restrita, o ator pode incluir uma nova pergunta ou simplesmente participar de uma partida do jogo em questão. Já como aluno, o jogo apenas disponibiliza o início de uma nova partida e, ao término desta partida, gera obrigatoriamente um gráfico de resultados. Além disso, caso convenha e seja do interesse do jogador, pode haver um compartilhamento de informações da partida através do Twitter.

A seguir serão apresentadas as classes do projeto:

- **Assunto:** Composta por um identificador e um nome do assunto. Sua função é agrupar as questões inseridas no jogo segundo alguma ordem lógica.

Dispõe da funcionalidade adicionar(), que insere uma nova entrada para que sirva de tema de agrupamento de questões.

- **Pergunta:** Composta por um questionamento e algumas possíveis respostas, sendo que, uma das respostas é a que responde corretamente ao questionamento.

Cada pergunta cadastrada é referente algum assunto já cadastrado previamente. O jogo permite o cadastramento das perguntas, que são utilizadas como forma de avaliação e pontuação durante o jogo.

- **Gráfico:** Composto pelos erros e acertos de um jogador na partida atual. Essa classe é a responsável pela armazenagem dos dados que vão gerar as informações gráficas ao final da partida. Cada gráfico expressa o comportamento individual (no jogo) de um único jogador.

Possui o método gerarGráfico(), que, ao fim da partida, se utiliza dos dados da classe (erros e acertos) para a geração do gráfico de resultados do jogador.

- **Jogador:** Armazena dados do jogador, como seu nome, seu identificador e a posição de tabuleiro em que o a peça (representação gráfica do jogador) se encontra localizada.

- **Jogo:** A classe jogo engloba todos os componentes e interfaces aqui minuciados. Tudo se inicia com uma tela de opções que são repassadas ao tabuleiro.

- **Professor:** Composto por um usuário e uma senha. É aqui que são armazenadas as informações que garantirão a restrição de acesso à função de inclusão de novas perguntas e questionários, que só poderão ser executadas pelos professores.

- **Questionário:** Parte fundamental do software, a classe questionário é responsável, como sugere, pelo conjunto de perguntas e respostas que são feitas aos jogadores.

Cada tupla pertencente à classe é composta por uma pergunta, quatro alternativas de respostas (alternativa1, alternativa2, alternativa3, alternativa4), uma variável que armazena a resposta correta da questão e uma variável que armazena a que assunto se refere a pergunta.

Juntamente à essas informações, dispõe dos métodos:

- **Adicionar():** que adiciona um novo registro da classe; e
- **Selecionar():** que seleciona uma das alternativas para que seja conferido, posteriormente, sua corretude.

- **Tabuleiro:** Componente gráfico central, é ele que armazena a lógica do jogo e conduz os jogadores ao objetivo final.

Composto por casas coloridas, que servem como indicador de posicionamento de cada jogador, o tabuleiro possui ainda a função de lançamento de dados, na qual o número de casas a serem avançadas é sorteado, aleatoriamente, para cada jogador.

- **Twitter:** Esta classe é bastante simples e objetiva apenas o compartilhamento de mensagens de texto e informações através da rede de microblogs conhecida como “Twitter”. Para tanto, é composta por uma mensagem pré-escrita e duas funções de compartilhamento:

- **compartilharResultado()** : Função que, como o nome já sugere, compartilha o resultado final do jogo na rede mundial de computadores, através do Twitter;

- **compartilharMensagem():** Função que executa o compartilhamento da mensagem pré-escrita referida anteriormente.

O diagrama de classes disposto a seguir visa explicitar, de uma maneira mais clara e enfática, a divisão do sistema em classes, como descrito acima.

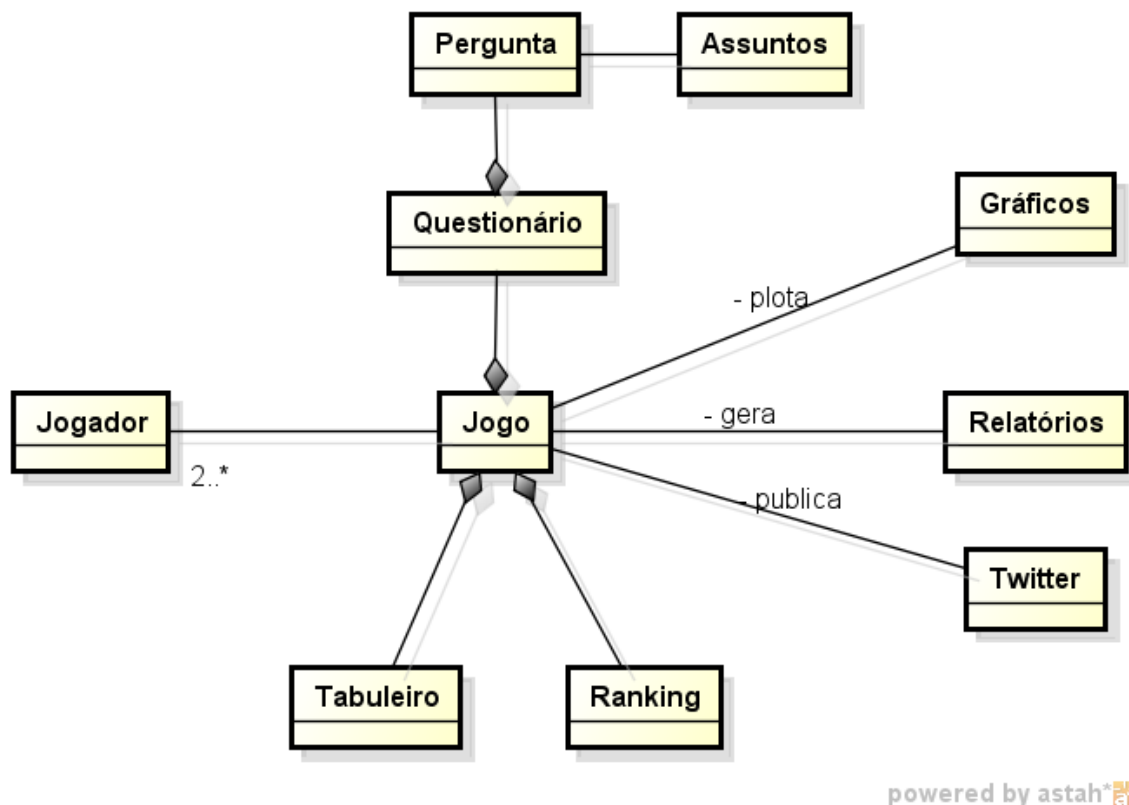


Figura 5- Diagrama de Classes

## 4.2 O Jogo

O jogo se inicia com uma tela de opções, na qual o usuário deve escolher se deseja iniciar um novo jogo, incluir uma nova pergunta, ver a lista dos cinco maiores pontuadores ou sair do jogo.



Através do menu suspenso, o usuário também pode ter acesso à algumas ferramentas de ajuda, inclusão de perguntas e à geração de um relatório composto pela pontuação, número de acertos e número de erros dos cinco maiores pontuadores. Além de publicar em seu Twitter uma mensagem de divulgação do fato de estar jogando e aprendendo com a ferramenta desenvolvida.

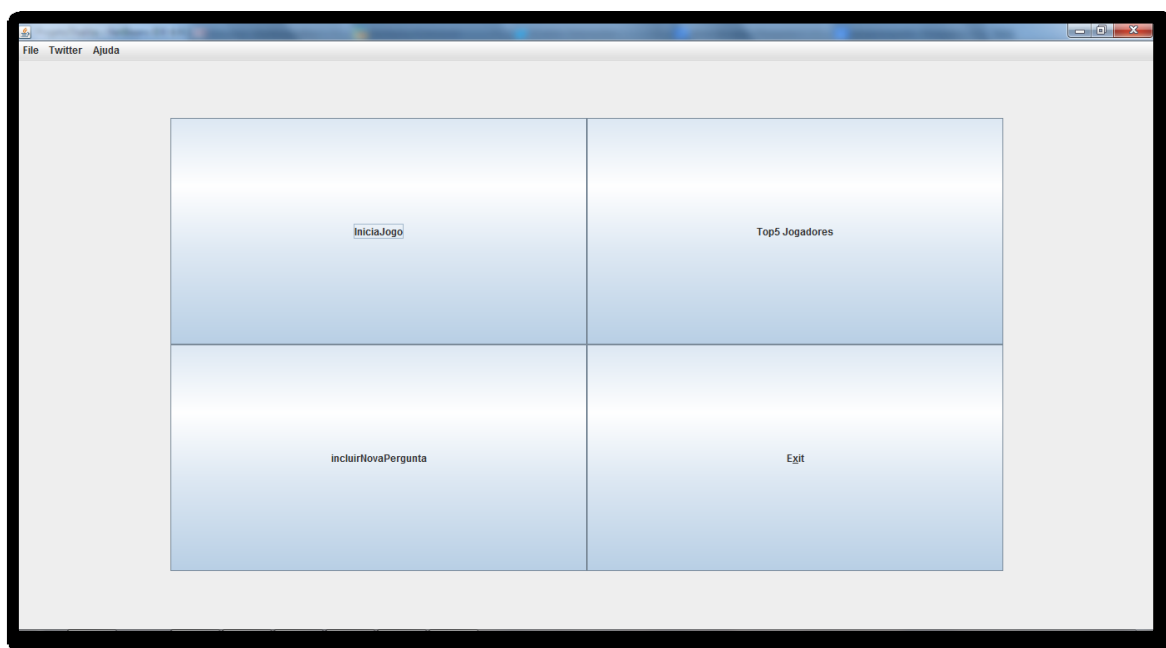


Figura 6 - Tela Inicial

Após a seleção da opção “iniciar jogo”, abre-se uma caixa de diálogo, onde será feita a seleção do número de jogadores e assunto das perguntas que irão compor o jogo. O tabuleiro do jogo pode ser visto ao fundo.

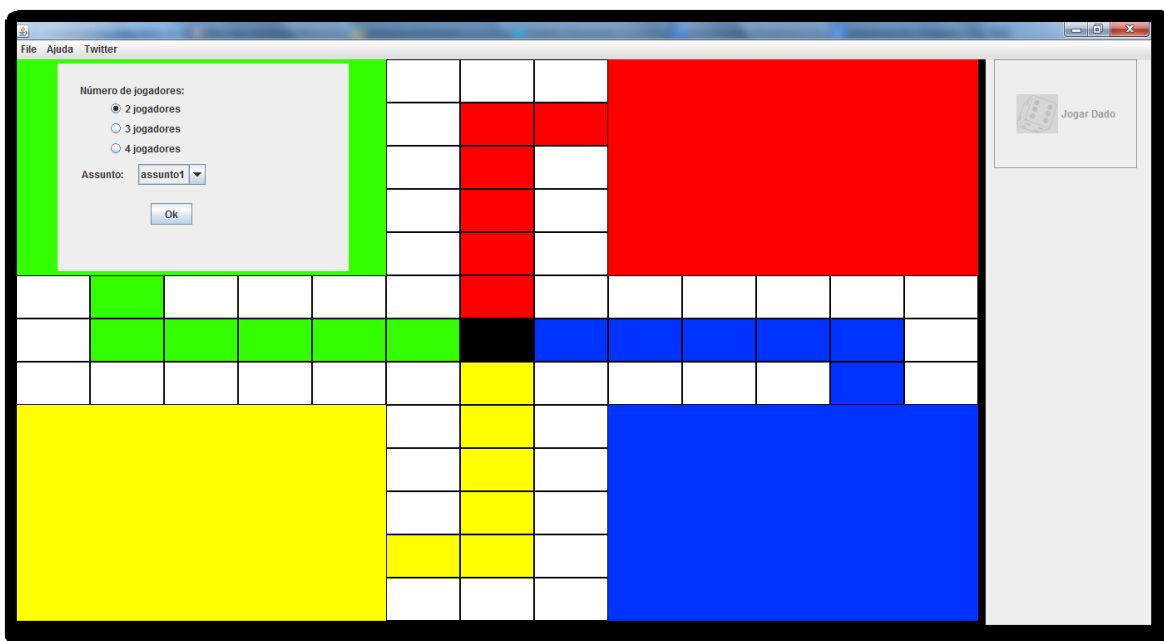


Figura 7 - Tela de seleção de tema e número de jogadores

Após selecionado o tema, o dado é habilitado e o jogo está pronto para ser iniciado.

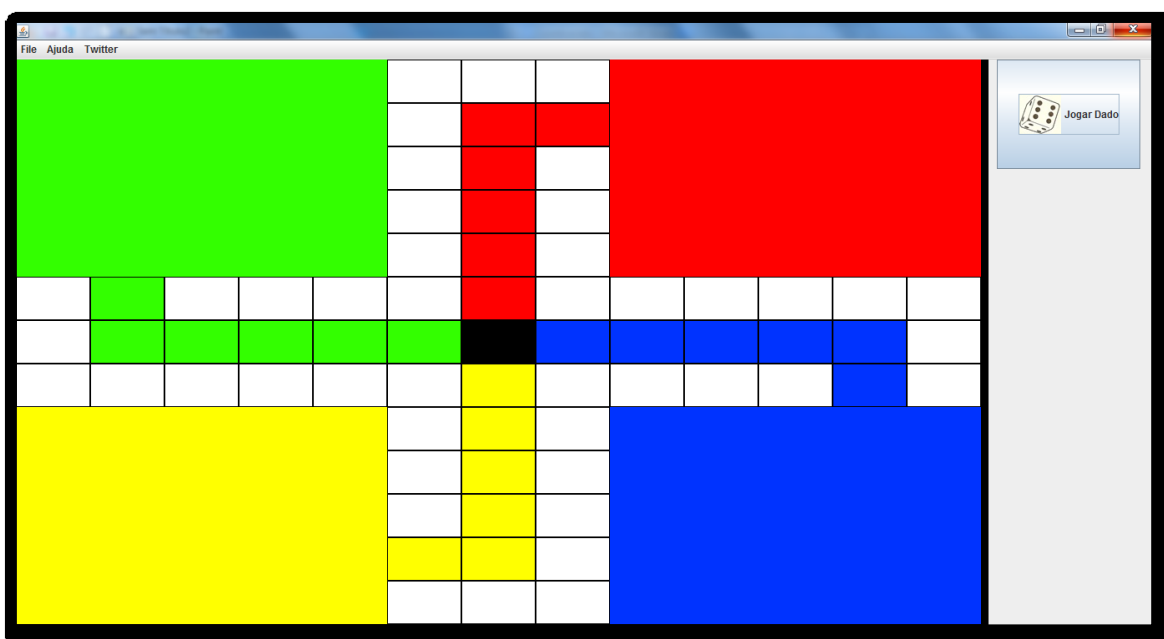


Figura 8- Tabuleiro

Assim, ao final do jogo, é exibida uma mensagem ao vencedor:

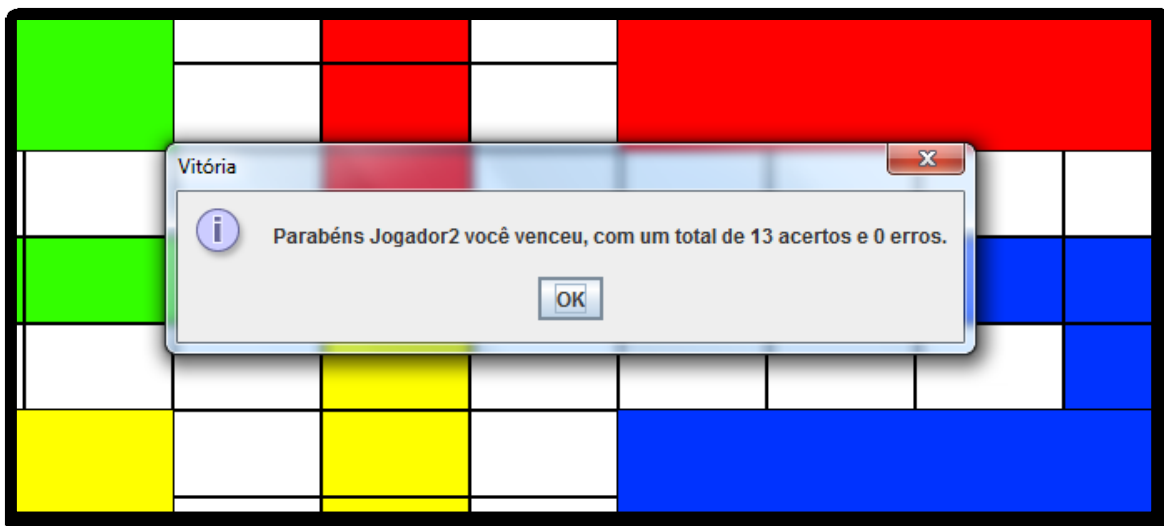


Figura 9 - Mensagem ao Vencedor

E, de acordo com o resultado obtido no decorrer de toda a partida, é exibido o gráfico com o rendimento de cada participante, para possibilitar um melhor acompanhamento do processo por parte do professor.

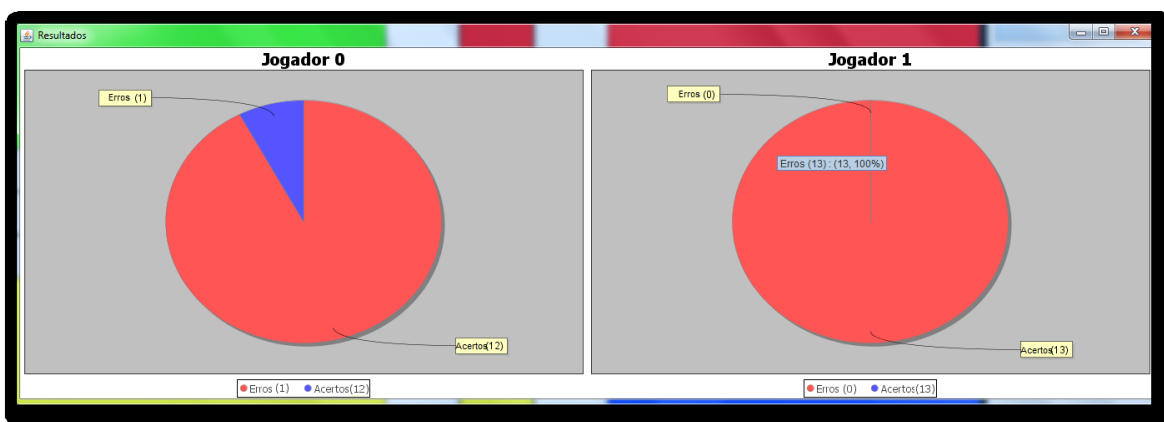


Figura 10 - Gráfico de resultados

## Capítulo 5

### Qualidade de software educacional

Software educacional (SE), software educativo, *courseware*, programas educativos por computador (PEC), ou seja qual for o termo empregado que faça alusão ao material educacional para microcomputadores, vem entrando no mercado, de forma acelerada, desde a década de 70.

Apesar do aumento quantitativo da utilização dos programas educativos, a qualidade da produção ainda é bastante aquém do ideal. Dentre as dificuldades de se garantir a devida qualidade aos softwares educacionais, destacam-se as seguintes: [16]

- O pouco preparo de recursos humanos na área educacional;
- A pressão mercadológica dos fabricantes de;
- A produção descentralizada de programas para ensino;
- A quantidade de horas necessárias para desenvolvimento e implementação;
- A dificuldade de montagem de uma equipe multidisciplinar que desenvolva trabalho cooperativo.

O grande problema nos dias de hoje é a forma como estão sendo desenvolvidos os Softwares Educacionais. Como se pode perceber, geralmente as empresas desenvolvem software de qualidade técnica muito boa, mas deixam muito a desejar no que se refere à qualidade pedagógica. Ou seja, o que se quer dizer é que ainda as empresas não investem na estruturação de uma equipe interdisciplinar que trabalhe em conjunto para o projeto e desenvolvimento de softwares educacionais. [17]

Avaliar software educacional não é uma tarefa fácil. As diferentes modalidades existentes, tais como, exercício e prática, tutoriais, simulações, jogos, hipertexto/hipermídia, e sistemas baseados em conhecimento (sistemas especialistas e tutores inteligentes), apresentam características diferentes,

sendo necessária a elaboração de critérios de avaliação específicos para cada tipo. [18]

A especificação da qualidade inclui o modelo de ensino-aprendizagem selecionado, isto é, a filosofia de aprendizagem subjacente ao software. Este é o único padrão a ser especificado a priori no desenvolvimento do software educacional. [19]

## **5.1 Avaliação do Software Educacional**

A qualidade do software educacional tem sido discutida por educadores e especialistas em Informática e, embora exista uma certa indefinição entre os educadores sobre quem deve elaborar os programas, vários autores acreditam que os educadores necessitam aprender a avaliar produtos de software disponíveis no mercado. [20]

Desta forma, se os produtos de software educacional podem contribuir efetivamente no processo educacional, algumas técnicas específicas para o controle de qualidade do software devem ser adotadas. [16] Afinal, “a importância dos atributos ou características é variável segundo o domínio da aplicação”. [19]

Segundo Pressman, avaliação do software em geral, é fundamental para ter-se uma indicação da qualidade do produto. [21] Nesse sentido, emprega-se alguns, dos diversos métodos existentes, para avaliação de um software educativo.

Segundo Lathrop e Goodson, a avaliação de um programa educacional deve ser feita observando aspectos como: [22]

- Criatividade
  - Explorando assuntos não facilmente apresentados por outros meios educacionais.
- Objetivo
  - Filosofia educacional
  - Objetivo claramente definido e pode ser atingido com o software
- Conteúdo

- Vocabulário adequado
- Conteúdo apropriado ao nível do aluno
- Formatação da tela
  - Usuário tem controle das sequencias
  - Correção da ortografia
  - Tela é bem utilizada
  - Recursos de cor e movimento são bem utilizados
- Instruções
  - Informações claras, completas e bem formatadas na tela possibilidade de avanços e volta na apresentação das telas de informações
  - Facilidade de interrupção do programa
  - Entrada e saída do programa em diferentes pontos
  - Possibilidade de inclusão e exclusão de informações
  - Programa executa de acordo com as instruções fornecidas na documentação
- Repostas do aluno
  - Entradas e saídas de dados são fáceis e consistentes convenções e símbolos para entrada de dados são usuais tratamento de erros (possibilidade de fornecer escores para que professor e alunos definam o perfil de desempenho do software)
- Recursos motivacionais
  - Avaliados principalmente em relação a quantidade e qualidade das telas gráficas, recursos de animação, cor e som;
- Aspectos técnicos
- Documentação
  - Grau de concordância entre o que o programa pretende fazer e o que ele realmente faz
- Função do professor
  - Relacionado aos níveis de autonomia do usuário permitido pelo programa

Enfim, muitos aspectos específicos devem ser levados em conta para a construção de um material didático de qualidade, que seja capaz de cumprir seu propósito, de facilitar o processo de aprendizagem.

Tendo em vista esses aspectos particulares de qualidade, a produção de jogos educativos fica muito aquém do esperado, tanto quantitativa como qualitativamente. Em uma tentativa de reverter esse quadro, a produção literária sobre qualidade de games educacionais e algumas propostas de engenharia, requisitos básicos, dentre outros, vem aumentando consideravelmente, o que acaba por tornar, relativamente, mais simples o entendimento da problemática em questão.

## **5.2 Engenharia de software educacional**

Segundo Pressman, a engenharia de software é tida como o estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um software que seja confiável e que funcione eficientemente em máquinas reais. [21]

No entanto, um desenvolvimento de um software educacional pode ter alguns aspectos um pouco distintos do desenvolvimento em geral.

Um dos erros mais comumente encontrados é o desenvolvimento de uma espécie de “livro eletrônico”; sem que sejam explorados fatores como o desafio, a curiosidade e a resolução de problemas, que são, exatamente, as vantagens da inserção do mundo digital. [23]

Quando falamos de qualidade de software para a educação, não podemos nos esquecer de fatores inerentes ao contexto educacional, como questões culturais, éticas, filosóficas e psicopedagógicas, que influenciam em sua avaliação. Os softwares educacionais, como os demais, exigem testes e padrões para atingir níveis de alta qualidade. [24]

Para que seja garantida a qualidade em um SE, é fundamental a participação de uma equipe multidisciplinar, tendo sempre em mente os objetivos educacionais e o ambiente almejado. Sempre considerando que o

intuito do jogo que esta sendo produzido, é desenvolver habilidades nos usuários.

Campos propõe um modelo de engenharia de software, contendo dez etapas, a ser aplicado no desenvolvimento de softwares educativos: [25]

1. Definição do ambiente de aprendizagem

- a. Escolha de uma filosofia de aprendizagem

O desenvolvimento do software educacional possui características específicas e a especificação dos requisitos de qualidade inclui o modelo de ensino/aprendizagem selecionado, isto é, a filosofia de aprendizagem subjacente ao software. Este é o único padrão a ser especificado "a priori" no desenvolvimento do software educacional e que vai determinar seu desenvolvimento.

2. Análise da viabilidade

- a. Análise dos custos: em função dos recursos necessários e do cronograma definido.

Os projetos podem variar em função do objetivo pelo qual o sistema é constituído, do hardware sobre o qual pode ser implantado e também em função da filosofia de desenvolvimento. Para que o projeto da hipermídia seja realizado é necessária a definição de algumas estimativas entre elas recursos, custos e cronogramas.

3. Seleção do tipo do documento

- a. Grande utilização de sistemas hipermídia, seja a construção feita pelo professor ou pelo aluno

Tem sido verificada a utilização dos sistemas de hipermídia para o desenvolvimento de hiperdocumentos por professores e alunos.

Assim, de um lado, que trazem em si uma base de conhecimentos sólida e consistente e que deverão ter uma vida útil, duradoura e incremental,



devendo refletir um ambiente educacional rico e coeso com a prática pedagógica; de outro lado, existem produtos que não têm nenhum compromisso didático pedagógico, apenas exploratório.

#### 4. Seleção do modelo de autoria

- a. Visando disciplinar e guiar o processo de desenvolvimento do software educacional

Há necessidade da adoção de um enfoque metodológico que discipline e guie o processo de desenvolvimento de uma aplicação hipermídia [BREI93]. Os métodos de autoria, de um modo geral, estão divididos em duas classes: os métodos embutidos em alguma ferramenta de autoria e os métodos que possibilitam a análise e projeto independente da ferramenta a ser utilizada na implementação. Existem diversos métodos propostos para modelagem de aplicações hipertexto/hipermídia tanto para aplicações gerais quanto para a educação.

#### 5. Planejamento da interface

- a. Representa o mecanismo através do qual o software se comunica com o usuário
- b. Observar diferenças pessoais e individuais entre os usuários

A interface do usuário é o mecanismo através do qual o diálogo entre o software e com o ser humano é estabelecido. Os fatores humanos devem ser levados em consideração para que o diálogo seja ameno. Como o homem percebe o mundo através do sistema sensório, o planejamento de uma interface deve considerar os sentidos visual, tátil e auditivo. É importante notar os níveis de habilidades pessoais e as diferenças individuais entre os usuários. A figura 1, a seguir, apresenta um modelo de ciclo de vida de prototipagem evolutiva para a interface.

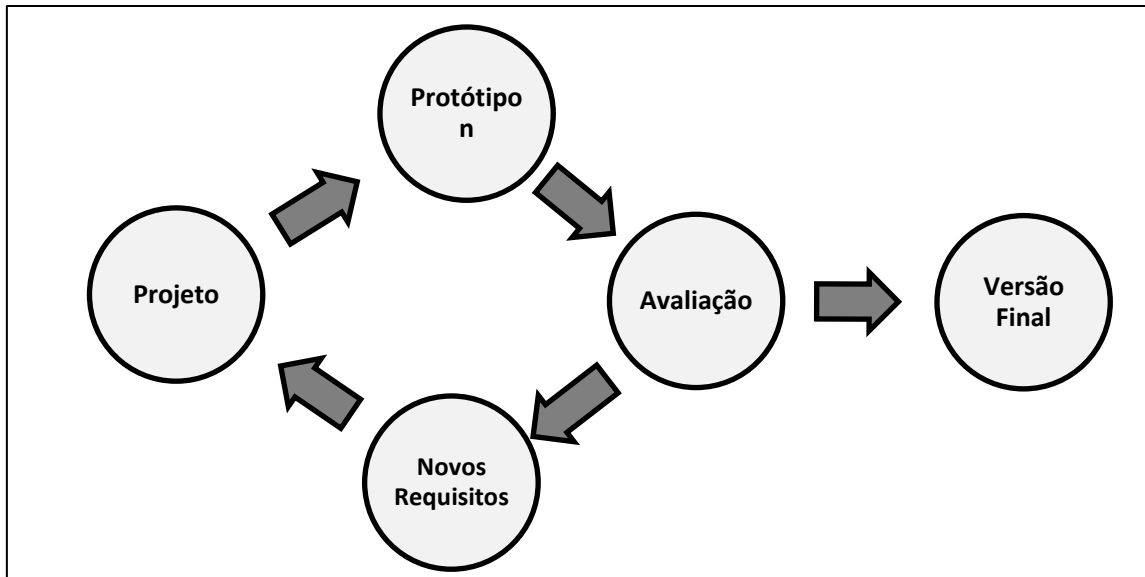


Figura 11- Modelo de ciclo de vida para a interface

## 6. Planejamento do documento

- a. Pesquisa e organização do material a ser utilizado no desenvolvimento

O material que irá compor a multimídia deve ser pesquisado, organizado, assimilado, escrito e produzido um script que, como uma peça de teatro, orquestra a aparência e a ativação dos diversos componentes e mídias no momento desejado.

## 7. Seleção do sistema de autoria e das ferramentas

- a. Seleção do sistema utilizado no desenvolvimento do programa propriamente dito e das ferramentas de apoio

Para dar início ao desenvolvimento, é necessário que se faça a escolha das ferramentas a serem utilizadas, tanto as destinadas ao desenvolvimento do programa propriamente dito, quanto as ferramentas que darão apoio ao processo: pintura, desenho, ilustração, animação, titulação, diagramação, tratamento de figuras, etc.

## 8. Implementação

- a. é a autoria do software educacional
- b. figura do profissional da informática

Hoje em dia, já existem ferramentas para o desenvolvimento, que dispensam a necessidade de um profissional da área de informática no desenvolvimento de um SE. Apesar disso, na maioria das vezes, vai exigir a participação de mão de obra qualificada para que a qualidade do produto final não fique comprometida com tarefas não necessariamente pertinentes ao trabalho do professor.

Para o desenvolvimento de qualquer tipo de aplicação, é importante que todos os usuários finais (professores, alunos, gerentes, programadores), participem do processo de desenvolvimento do software educacional, para que o enfoque do produto final, seja devidamente adequado à sua aplicação.

## 9. Avaliação

- a. estabelecimento de critérios para avaliação

A norma ISO/IEC 9126 define avaliação como a ação de aplicar critérios de avaliação especificamente documentados para um módulo de software específico, pacote ou produto com o propósito de determinar a sua aceitação ou liberação.

Esta norma definiu seis características que descrevem a qualidade do software, base para posterior refinamento e descrição da qualidade, e, apresentou diretrizes a fim de descrever o uso das características para a avaliação da qualidade.

Qualidade é um conceito multidimensional. A garantia de que um software é de boa qualidade dependerá de um planejamento de todas as atividades realizadas ao longo do seu ciclo de vida. Sánchez propõe dois tipos de avaliação baseadas em Scriven: [26]

**avaliação formativa:** realizada durante o processo de projeto e desenvolvimento do software, pelos desenvolvedores do mesmo;

**avaliação somativa:** realizada geralmente com o produto final, por pessoas não envolvidas na produção do software.

Para a melhoria dos produtos de software e para que estes venham a ser integrados no currículo regular das escolas, é preciso não só o envolvimento do professor em seu desenvolvimento, como também o estabelecimento de critérios avaliativos. Ao desenvolver um software educacional temos que privilegiar: os objetivos educacionais pré-estabelecidos, clientelas pré-determinadas e o contexto educacional em que se desenvolve o trabalho.

## 10. Validação

- a. Muitas vezes exige coleta de dados junto ao usuário por algum tempo e avaliação contínua

A validação de um software educacional é uma etapa de fundamental importância para que seja assegurado que os objetivos e metas propostos foram realmente alcançados e que o software soluciona o problema de ensino aprendizagem que motivou seu desenvolvimento.

Completadas as fases iniciais de desenvolvimento, é fundamental que haja uma espécie de “teste beta”, nas palavras de Pressman, o teste beta é conduzido em uma ou mais instalações do cliente, pelo usuário final do software [21]. Neste tipo de teste é importante para que se assegure da adequação entre o que foi produzido e o que era esperado pelo cliente. Em outras palavras, dizem se o software “está bem desenvolvido” ou contém erros.

Nesta fase podemos trabalhar com grupos representativos da população alvo do software e a validação poderá ser feita basicamente de duas maneiras observação direta da interação usuário/hipermídia e resposta do usuário a um questionário.

## Capítulo 6

### Considerações Finais

Com o embasamento teórico apresentado, fica claramente destacado que distancia conceitual existente entre o sistema de ensino vigente e o que poderia ser visto como o “habitat natural” dos ditos “nativos digitais” é incontestável e claramente perceptível.

Inúmeros autores se dedicam a narrar essa distancia e os entraves educacionais acarretados por tamanha discrepância. Alguns chegam a considerar as instituições de ensino contemporâneas “praticamente irrelevantes”, não excluindo desse contexto os ambientes virtuais de aprendizagem (EAD), que também distam muito do que poderia ser considerado um ambiente atrativo, interativo e atual.

Até o advento da era da informação e da chegada da geração net, a comunidade de ensino superior esperava que seu ambiente fosse caracterizado por variáveis estáticas, linearidade, progressão lógica, consistência e adaptação incremental. [2]

Novas tecnologias de computação e telecomunicação, no entanto, conduziram-nos a um novo ambiente, caracterizado pela imprevisibilidade e pela mudança disruptiva. E os atuais processos de governança do ensino superior não estão bem adaptados ao ambiente mais dinâmico e fluido no qual a maioria das instituições de ensino hoje se encontra. [2]

Poucos discordam que são necessárias mudanças na educação. O uso de games é uma das trilhas que começa a ser exploradas. O desenvolvimento deste trabalho teve como foco a mudança de alguns conceitos e a quebra de alguns paradigmas reacionados à aplicabilidade desses games no ambiente educativo.

Contudo, é importante que esse rompimento com o paradigma atual leve em conta que as novas tecnologias não significam o fim da carreira dos professores; ao contrário, funções novas e interessantes se delineiam para o

professor num cenário renovado da educação. Mas, o fato é que, a educação das novas gerações não pode mais ficar restrita aos livros nem à sua lógica linear. [2]

Segundo o relatório da *Education Arcade*, ainda há muito poucos modelos de tipos de games educacionais e os modelos que existem são imperfeitos. Contudo, os games do futuro deverão ter cada vez mais qualidade e produzir cada vez mais envolvimento. É provável que se tornem cada vez mais realistas experienciais e imersivos. [2]

Graças aos incentivos econômicos e intelectuais que o desenvolvimento de jogos computacionais voltados para a educação vem recebendo, junto à proposta de novas metodologias de desenvolvimento e de avaliação da qualidade; é provável que haja uma sensível melhora qualitativa e quantitativa da produção desse tipo de game.

Com a integração dos profissionais interessados em explorar o uso de games em educação, com financiamentos de órgãos governamentais e parcerias com a iniciativa privada, com o fortalecimento das redes e dos eventos que já existem e com o estabelecimento de linhas de pesquisa consistentes nas instituições de ensino superior, não é exagero dizer que é possível visualizar um futuro de crescimento nas pesquisas e produção de conhecimento. Esse movimento certamente contribuirá para mudanças no panorama educacional, que beneficiarão a geração dos “nativos digitais”. [2]

O jogo produzido foi submetido à avaliação de acordo com o modelo em anexo, baseado na proposta de Machado e Simonetto. Obtivemos, como resultado, respostas capazes de apontar aspectos falhos ou passíveis de melhorias no jogo desenvolvido.

Fica claro que, à medida que a interatividade aumenta, aumenta também a atratividade do jogo, o que facilita a fluidez e fixação do conhecimento. Assim, como trabalhos futuros, objetivo o desenvolvimento de um game mais atrativo, dinâmico e interativo; online, que rode via web browser, de modo a facilitar também o acesso ao conteúdo.

## Bibliografia

- [1] T. M. KISHIMOTO, O Jogo e a Educação Infantil, São Paulo: Pioneira, 1994.
- [2] J. Mattar, Games em educação: Como os nativos digitais aprendem, São Paulo: Editora Pearson, 2010.
- [3] L. M. R. Tarouco, L. C. Roland, M.-C. J. M. Fabre e M. L. P. Konrath, "Jogos Educacionais," *RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, vol. 2, n. 1, 2004.
- [4] R. Alves. [Online]. Available: <http://www.rubemalves.com.br>. [Acesso em 12 Dezembro 2012].
- [5] G. Volpato, "Jogo e brinquedo: reflexões a partir da teoria crítica," *Educação & Sociedade*, vol. 23, pp. 217 - 226, Dezembro 2002.
- [6] R. F. d. C. Gonçalves, "A ludicidade no contexto da educação infantil," *webartigos [Online]*, 2009.
- [7] S. H. Drumond, "O lúdico: Jogos, brinquedos e brincadeiras na construção do processo de aprendizagem na educação infantil," *Pedagogia ao Pé da Letra*, 03 outubro 2012.
- [8] J. .. NOVAES, Brincando de Roda, Rio de Janeiro: Agir, 1992.
- [9] L. M. L. Campos, A. K. C. Felício e T. M. Bortoloto, "A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem," *Cadernos dos Núcleos de Ensino*, pp. 35-48, 2003.
- [10] M. PRENSKY, Digital Game-Based Learning, New York: McGraw-Hill, 2000.
- [11] E. GAMMA, Padrões de Projeto: soluções de software orientado a objetos, Porto Alegre: Bookman, 2000.
- [12] G. D. O. Spinola, "Java Reporting com JasperReports e iReport Open Source," DevMedia, [Online]. Available: <http://www.devmedia.com.br/java-reporting-com-jasperreports-e-ireport-open-source-parte-i/1686>. [Acesso em 02 04 2013].
- [13] A. Macedo, "Relatórios em Java – JasperReports e iReport," K19 treinamentos, 20 11 2010. [Online]. Available: <http://www.k19.com.br/artigos/relatorios-em-java-jasperreports-e-irepor/>. [Acesso em 02 03 2013].
- [14] Softwell, "Manual iReport," Softwell, [Online]. Available: [http://suporte.softwell.com.br/maker/manual/pt/dicas\\_e\\_truques/utilizando\\_o\\_ireport.htm](http://suporte.softwell.com.br/maker/manual/pt/dicas_e_truques/utilizando_o_ireport.htm). [Acesso em 31 03 2013].

- [15] S. Druck e A. C. P. I. Hellmeister, *Explorando o ensino da matemática: atividades*, vol. 2, Brasília, Distrito Federal: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004.
- [16] A. R. Rocha e G. H. B. d. Campos, "Avaliação da qualidade de software educacional," *Em aberto*, pp. 32 - 44, Março 1993.
- [17] P. Behar, "Análise de software educacional sob abordagem pedagógica," *Midias na educação*, 03 dezembro 2007.
- [18] C. M. T. d. Silva, "Avaliação de Software Educacional," *Conect@*, n. 4, 2002.
- [19] A. C. B. M. F. R. A. R. C. FREITAS, "Características de qualidade de programas: relatório técnico do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação," *UFRJ, COPPE*, 1985.
- [20] G. CAMPOS, "Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários.," *Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia*, 1994.
- [21] R. S. Pressman, *Engenharia de Software*, São Paulo: Makron Books, 1995.
- [22] A. Lathrop e B. Goodson, *Courseware in the Classroom: Selecting, organizing, and using educational software*, Califórnia: Addison-Wesley Pub. Co., 1983.
- [23] L. L. Leite, "Pedagogia - Multimeios e informática educativa," *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, 2009.
- [24] F. C. A. Campos, "Hipermissão na Educação: Paradigmas e Avaliação da Qualidade," *Tese de Mestrado. COPPE/SISTEMAS - UFRJ*, Agosto 1994.
- [25] F. Campos, G. Campos e A. R. Rocha, *Dez Etapas para o Desenvolvimento de Software Educacional do Tipo Hipermissão*, Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2007.
- [26] J. I. Sánchez, "Informática Educativa.," Editorial Universitária, Santiago de Chile, 1992.
- [27] H. T. Machado e E. d. O. Simonetto, "Avaliação de qualidade de software educacional na área de matemática - Uma abordagem aplicada ao ensino fundamental," *Midias na Educação*, 03 dezembro 2007.
- [28] H. P. d. Moura, "Uma proposta de checklist para verificação de qualidade em processos de desenvolvimento de softwares educacionais," *UFPE*, Abril 2004.
- [29] S. Druck e J. Mattar, Interviewees, *Seminário Brasil, brasis - Jogos e educação: presente e futuro*. [Entrevista]. 29 Novembro 2012.
- [30] L. S. Vygotsky, *Pensamento e linguagem*, Lisboa: Edições Antídoto, 1979.
- [31] M. C. S. Barbosa, "Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação," *Educação & Sociedade*,



vol. 18, n. 59, pp. 398-404, agosto 1997.

- [32] F. N. G. d. Silva, "Informática na educação: a utilização da informática como recurso pedagógico nas séries iniciais," FACINTER – FATEC, 4 agosto 2009. [Online]. Available: <http://www.futuroprofessor.com.br/wp-content/uploads/2009/08/Artigo-Francisca.pdf>. [Acesso em 21 agosto 2011].
- [33] A. H. Catapan, P. Cornélio Filho, A. C. D. Souza, Z. R. C. Thomé e W. D. A. Cybis, "ERGONOMIA EM SOFTWARE EDUCACIONAL: A possível integração entre usabilidade e aprendizagem," 19 Outubro 1999.
- [34] S. M. V. Bueno e L. A. d. S. Philber, "Brinquedo que é brinquedo desafia e é coisa séria," [Online]. Available: <http://www.alumiar.com/educacao/40-geral/641-brinquedoquebrinquedodesafiaeecoisaseria-.html>. [Acesso em 12 Dezembro 2012].
- [35] L. S. VYGOTSKY, A Formação Social da Mente, São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- [36] J. PIAGET, A Formação do Símbolo na Criança : imitação, jogo e sonho, Rio de Janeiro: Zandar, 1978.
- [37] E. Freeman, E. Freeman, B. Bates, K. Sierra e E. Robson, Use a cabeça: Padrões de Projeto, Alta Books, 2009.
- [38] H. DEITEL e P. DEITEL, Java: Como programar, Prentice Hall, 2004.
- [39] D. W. WINNICOTT, O Brincar e a realidade., Rio de Janeiro: Imago, 1975.
- [40] G. A. M. Falkembach, "Avaliação de uma aplicação/jogo multimídia," *Midias na educação*, 03 dezembro 2007.

## **Regulamentos**

|                   |    |
|-------------------|----|
| ISO/IEC 9126..... | 53 |
|-------------------|----|

## Apêndice A

### MÉTODO DE AVALIAÇÃO [27]

Essa parte trata os aspectos mais detalhados do método de avaliação da qualidade de software, usando as normas descritas acima.

Quando um produto ou software é desenvolvido, tem como objetivo alcançar o máximo de qualidade possível para o uso específico para o qual foi desenvolvido.

O método de avaliação, nesse trabalho, tem como base a norma ISO/IEC 9126-1 com suas características e sub-características de qualidade.

Esse método possui três tipos de questionários com perguntas claras e respostas de múltiplas escolhas. Possui um questionário específico relativo aos aspectos técnicos, outro aos aspectos pedagógicos e um direcionado aos alunos.

As respostas possuem cinco divisões, que representam o nível de pontuação existente em cada questão. As divisões são as seguintes: insuficiente; regular; bom; muito bom e excelente. Em outras perguntas, do mesmo questionário, serão utilizadas as respostas com sim, não ou não aplicável. Abaixo, segundo (LODI, 2002), estão apresentados os critérios de forma mais detalhada, o que deve favorecer o entendimento:

0 (insuficiente) – Não se Aplica: representa 0% da pontuação das respostas;

1 (regular) – Valor Mínimo: representa 25% do nível de ponto das respostas;

2 (bom) – Valor Moderado: representa 50% do nível de pontos das respostas;

3 (muito bom) – Valor Alto: representa 75% do nível de pontos das respostas;

4 (excelente) – Total Presença: representa 100% do nível de pontos das respostas.

Quando a resposta escolhida for NÃO, o valor da questão corresponderá a zero (0), não representando importância alguma para a avaliação, ou seja, é irrelevante para o produto de software. Se a resposta dada for SIM, indicará que o usuário ou avaliador está satisfeito, pois o valor corresponde a quatro (4).

Logo, se a resposta escolhida for “NÃO APLICÁVEL”, quer dizer que o critério não será aplicado na referida pergunta.

As questões de escolha simples ou múltipla possuem um peso que corresponde ao Grau de Importância.

Cada questão terá seu próprio grau de importância, diferindo umas das outras, de acordo com o ponto de vista do avaliador.

O grau de importância irá variar de 0 a 1:

- 0 – Não possui grau de importância para a questão;
- 0,1 a 0,4 – Representa baixo grau de importância;
- 0,5 – Representa médio grau de importância;
- 0,6 a 0,9 – Representa bom grau de importância;
- 1,0 – Representa o maior grau de importância.

No modelo de questionário relativo aos aspectos técnicos, além de sua descrição, é preciso explicar qual o nível de qualidade de software com referência a esse aspecto. Alguns aspectos abordados nesse questionário se referem à documentação, à interface e à ajuda do software analisado. Esses fatores devem ser avaliados levando em consideração as normas já abordadas nesse trabalho.

Abaixo segue o modelo do questionário referente aos aspectos técnicos.

Característica: Funcionalidade

1. Os resultados fornecidos pelo software estão de acordo com a ação nele executada?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

2. Os dados de saída são fáceis de entender?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

3. Os dados estão corretos?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

4. O software realiza todas as tarefas para o qual foi criado?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

5. O software permite a criação de um login para cada usuário?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

6. Possui opção para imprimir?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

7. A impressão é legível?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

8. A impressão é correta?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

9. O nome do software está de acordo com seu conteúdo?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

Característica Confiabilidade

10. Já ocorreram falhas durante a execução do software?

SIM NÃO

11. O software possui capacidade de se restabelecer caso ocorram falhas?

SIM NÃO

12. O software possui capacidade de restaurar os dados no caso de falhas?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

13. Há feedback que auxilie na compreensão dos erros?

SIM NÃO

14. Quando ocorre uma falha, o software explica o que a causou?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

15. Há feedback que auxilie na construção de respostas corretas?

SIM NÃO

16. Quando ocorre um erro, o software emite um som de advertência?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

17. O software apresenta algum caminho para a solução de problemas?

SIM NÃO

18. Qual o grau de facilidade para solucionar o problema encontrado?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

19. O software possui opção para fazer backup?

SIM NÃO

20. O software possui conformidade com as leis de produto de software?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

Característica Usabilidade

21. O software apresenta manual de instrução?

SIM NÃO

22. Há clareza no manual de instrução?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

23. Há eficácia no manual de instrução?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

24. Há documentos que apresentem alguma informação sobre o seu fabricante?

SIM NÃO

25. Há disponibilidade de ajuda on-line?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

26. Qual é o grau de facilidade para a utilização da ajuda on-line?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

27. O software possui menu de ajuda?

SIM NÃO

28. A ajuda é auto-explicativa?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

29. Qual é o grau de facilidade para a utilização da ajuda?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

30. O software possui aparência coerente com a realidade?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

31. Há necessidade de treinamento para o uso do software?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

32. Quando não se consegue realizar uma tarefa sozinho, qual o grau de facilidade para realizá-la com o que a ajuda mencionou(verifique essa palavra)?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

33. O usuário possui algum meio de contato com o fabricante de software?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

34. As informações estão organizadas de forma lógica?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

35. O tipo de fonte utilizado é legível?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

36. As imagens são utilizadas de forma agradável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

37. Os vídeos são utilizados de forma agradável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

38. Os sons são utilizados de forma agradável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

Característica Eficiência

39. Qual é o nível de desempenho em relação à velocidade de resposta gerada?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

40. Há possibilidade de validação dos dados de entrada?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

41. A configuração mínima sugerida para o processamento do software é aceitável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

42. Todos os botões estão acessíveis?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

Característica Manutenibilidade

43. É permitido ao usuário fazer ajustes no software?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

44. Mantém um nível de desempenho caso ocorram falhas?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

45. O software é fácil de ser testado?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

46. O software dá a possibilidade a futuras melhorias?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

47. Se o software sofrer alguma adaptação, as informações são mantidas corretamente?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

48. A documentação está elaborada de forma clara?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

49. Qual o grau de facilidade de localização das informações no manual?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

50. Qual o grau de facilidade para a compreensão das informações no manual?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

Característica Portabilidade

51. Há facilidade de instalação?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom  Excelente  Não Aplicável

52. Possui instalação automática?

SIM  NÃO  NÃO APLICÁVEL

53. O software funciona em diferentes equipamentos de marcas e modelos também diferentes?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

54. O software possui capacidade de interagir com outros sistemas?

SIM NÃO NÃO APLICÁVEL

55. O tempo de instalação do software é aceitável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom Excelente Não Aplicável

56. O tempo que o software leva para ser inicializado é aceitável?

Insuficiente  Regular  Bom  Muito Bom Excelente Não Aplicável