



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

RONY MARCOLINO DE ANDRADE

Aututor - um protótipo de Sistema Tutor Inteligente para dispositivos portáteis para ensino de informática

Campina Grande – PB
Junho /2013

RONY MARCOLINO DE ANDRADE

**AUTUTOR - UM PROTÓTIPO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA
DISPOSITIVOS PORTÁTEIS PARA ENSINO DE INFORMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Novas Tecnologias na Educação da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Robson Pequeno

Campina Grande – PB
Junho /2013

A553a Andrade, Rony Marcolino de.

Aututor - um protótipo de sistema tutor inteligente para dispositivos portáteis para ensino de informática [manuscrito] / Rony Marcolino de Andrade. – 2013.

31f.:il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Novas Tecnologias na Educação) – Universidade Estadual da Paraíba, Secretaria de Educação à Distância - SEAD, 2013.

“Orientação: Prof^o. Dr. Robson Pequeno de Souza”.

1. Softwares Educacionais. 2. Tecnologia na Educação. 3. Tutor - softwares. I. Título.

21. ed. CDD 372.35

RONY MARCOLINO DE ANDRADE

**AUTUTOR - UM PROTÓTIPO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA
DISPOSITIVOS PORTÁTEIS PARA ENSINO DE INFORMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Novas Tecnologias na
Educação da Universidade Estadual da
Paraíba em cumprimento à exigência para
obtenção do grau de especialista.

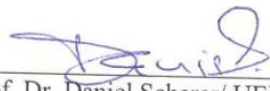
Aprovada em 20/06/2013.



Prof. Dr. Robson Pequeno de Souza / UEPB
Orientador



Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz / UEPB
Examinador



Prof. Dr. Daniel Scherer / UEPB
Examinador

DEDICATÓRIA

À Deus, aos meus pais, Rosinaldo Pereira e Maria do Socorro Marcolino e a minha família pela dedicação, pelo suporte e cuidado.

AGRADECIMENTOS

A Deus que através de Cristo me deu graça para concluir esse trabalho.

Ao professor Robson Pequeno, coordenador do curso de Especialização, por seu empenho e apoio durante o curso.

A toda minha família e a minha noiva Jacilene Brito, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares.

Aos professores do Curso de Especialização da UEPB, em especial, Edson Holanda, Fred Bublitz, Daniel Scherer e Lúcia Serafim que contribuíram ao longo de trinta meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

À bibliotecária Obede e a secretária Edna, pela presteza e atendimento sempre quando foi necessário. Aos colegas de classe pelos momentos de diversão e apoio.

AUTUTOR - UM PROTÓTIPO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA DISPOSITIVOS PORTÁTEIS PARA ENSINO DE INFORMÁTICA

R E S U M O

A utilização de metodologias aliadas à tecnologia tem respondido positivamente para a educação principalmente através dos *softwares* educacionais. Os sistemas tutores inteligentes são aplicativos que possuem um potencial muito significativo e representa a modalidade de *software* que contribuem para o desenvolvimento educacional efetivo dos indivíduos. A modelagem pedagógica de um sistema tutor influencia diretamente na qualidade do sistema e no aprendizado de quem o utiliza. Por sua vez, a mudança e os grandes investimentos nas plataformas portáteis exigem que se tenha uma preocupação em construir aplicativos que funcionem em *tablets* e *smartphones* observando as métricas pertinentes. Este trabalho apresenta a descrição das características de desenvolvimento de um protótipo de um sistema tutor inteligente, chamado de Aututor, voltado ao ensino de informática.

PALAVRAS-CHAVE: dispositivos portáteis, *u-learning*, *m-learning*, inteligência artificial, educação.

AUTUTOR - UM PROTÓTIPO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA DISPOSITIVOS PORTÁTEIS PARA ENSINO DE INFORMÁTICA

A B S T R A C T

The use of methodologies combined with technology has achieved positively to education through educational software. The intelligent tutoring systems has a significant potential and represents the type of software that contribute to the development of effective educational subjects. The pedagogical modeling of a tutoring system influences directly the quality of the system and the learning of who uses. In turn, the changes and the large investments in mobile platforms require that you have a concern for building applications that work on tablets and smartphones observing the relevant metrics. The aim of this paper is describe the characteristics of the development of a prototype of an intelligent tutoring system, called Aututor, for teaching about informatics.

KEYWORDS: mobile devices, u-learning, m-learning, artificial intelligence, education.

LISTA DE FIGURAS

Figura. 1 - Comparativo dos métodos de ensino.....	17
Figura. 2 - Configurações de resoluções de tela.....	23
Figura. 3 - Diagrama com o caso de uso da aplicação	24
Figura. 4 - Diagrama de componentes do software Aututor	26
Figura. 5 - Menu Principal	28
Figura. 6 - Simulador de Linguagem Natural	28
Figura. 7 - Seção do Aluno.....	29
Figura. 8 - Material didático.....	29
Figura. 9 - Perguntas e respostas sobre informática.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo entre os sistemas tutores analisados por Woolf (2009).....	31
---	----

LISTA DE SIGLAS

PRPGP	Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

Introdução	13
Capítulo 1	
Um modelo pedagógico para sistemas tutores inteligentes.....	15
Capítulo 2	
Modelagem de sistemas tutores inteligentes	19
2.1 Modelo do aluno	19
2.2 Modelo do tutor	20
2.3 Domínio do conhecimento.....	20
2.4 Modelo de interface	21
Capítulo 3	
Metodologia.....	22
3.1 Elaboração de uma proposta	22
3.2 Levantamento e especificação de requisitos de <i>software</i>	22
Capítulo 4	
Apresentação do Aututor.....	27
Capítulo 5	
Resultados e discussões.....	31
Capítulo 6	
Considerações finais e trabalhos futuros.....	32
Referências	33

Introdução

Na história humana, uma tecnologia nunca produziu uma mudança tão sensível e prolongada desde a trazida pelos sistemas de impressão, como os computadores. No século XVI a imprensa mudou a maneira no qual se transfere o conhecimento, que passou do oral para o escrito. A imprensa provocou impactos na forma que as pessoas ensinavam, trabalhavam e produziam conhecimento. No século XXI essa mudança ocorre novamente através de outra tecnologia: os computadores.

Ao comparar a influência dos computadores com influência da imprensa percebe-se que foram mais lentas, pois, as práticas de leitura e escrita das pessoas demoraram centenas de anos para se modificar ao passo que os computadores têm revolucionado a ciência, comunicação, economia e comércio em meras décadas.

O poder da inovação detida pelos computadores é promissor e profundo a ponto de que ter produzido mudanças na indústria, cultura e na comunidade através de inovações incrementais. Os fenômenos de desenvolvimento dentro de uma sociedade geralmente obedecem padrões de expansão em grande escala dependendo do modo como as tecnologias operam e cooperam. Durante esse período de mudanças, elas podem influenciar a tecnologia, mas as suas mudanças são percebidas muito além do que apenas na tecnologia.

As tecnologias da informação e comunicação, quando unidas produzem oportunidades de crescimento que se estendem em diversas áreas, principalmente nos que fazem parte da educação, como o *eletronic learning (e-learning)*, *mobile learning (m-learning)* e ultimamente o *ubiquitous learning*. As tecnologias da informação e comunicação, incluindo os *softwares*, o hardware, as redes sem fios, parecem cooperar para uma nova onda de mudanças.

O futuro dos impactos causados pela tecnologia na educação e nas escolas não são claros, mas é preferível que ela seja percebida na sua maior amplitude. O papel dos educadores é muito importante, tendo em vista que eles podem contribuir aumentando e redefinindo os processos de aprendizagem baseados nas tecnologias enquanto que as empresas de desenvolvimento de software e companhias de *e-learning* podem contribuir criando soluções baseadas nos recursos da inteligência artificial afim de que todos esses recursos possam convergir sobre a conectividade da internet.

Os educadores, que assimilam essas tecnologias em sala de aula conseguem desenvolver práticas ricas e dinâmicas, motivando e estimulando a curiosidade dos estudantes, promovendo um suporte mais sofisticado ao entendimento sobre ciência e educação.

Segundo Barbosa; Saccol; Schlemmer (2011) estudantes de todos os níveis têm respondido positivamente às simulações computacionais, que são mais atraentes e menos abstratas. Estudantes que usam essas tecnologias poderão trabalhar com recursos mais sofisticados e desenvolver atividades mais complexas.

Computadores aperfeiçoam as atitudes e os interesses dos estudantes através do aprendizado interativo, agradável e customizável. Segundo Woolf (2009) um bilhão de pessoas ou mais de 16,7% em todo o mundo usam a internet e em alguns países essa porcentagem é bem maior, e está crescendo rapidamente. A internet conecta mais de 10 bilhões de páginas, criando a oportunidade de adaptar milhões de recursos instrucionais individualmente para os aprendizes.

A educação não é mais vista como um modelo único. Os paradigmas educacionais tem mostrado que os processos de aprendizagem são influenciados pelas diferenças individuais e segundo estilos de aprendizados. Educadores de todos os níveis precisam lidar com seus alunos e com os diferentes estilos de aprendizagem, as limitações de habilidades bem como com a diversidade socioeconômica e cultural. (WOOLF, 2009).

A participação da equipe adequada no desenvolvimento de práticas com software educacional aparece como uma necessidade para se aperfeiçoar o uso correto do software na educação. Infelizmente, os *softwares* desenvolvidos para educação ora são inexpressivos ora não obedecem a metodologias pedagógicas. Essa preocupação motiva a pesquisa e o desenvolvimento de opções que consigam suprir essa carência, não só para computadores *desktops*, mas para *smartphones* e *tablets*.

Tendo em vista as principais necessidades e os potenciais de desenvolvimento de aplicativos para a educação, esse trabalho se caracteriza por desenvolver um protótipo de um sistema tutor inteligente compatível com os dispositivos portáteis como *smartphones* e *tablets*, destacando as características pedagógicas e tecnológicas necessárias.

Capítulo 1

UM MODELO PEDAGÓGICO PARA SISTEMAS TUTORES INTELIGENTE

Embora a tecnologia digital e a infraestrutura de telecomunicações necessárias para suportar o *m-learning* e o *u-learning* evoluam rapidamente, não poderemos fazer o mesmo em relação às questões didático-pedagógicas, que constituem, no entanto o fator mais importante quando o objetivo é a aprendizagem dos sujeitos.

Um dos aspectos interessantes acerca do comportamento do conhecimento dentro das perspectivas do *e-learning* é o método pedagógico com que se estrutura o aprendizado. Uma das metodologias que podem ser adotadas do ponto de vista de ensino é a baseada em problemas. Para Woolf (2009) uma metodologia baseada em projetos e resolução de problemas é uma maneira de abordar o planejamento pedagógico dos sistemas tutores.

A metodologia pedagógica baseada em problemas podem gerar caminhos não lineares de aprendizado provocando o surgimento de descobertas realizadas a partir de buscas desenvolvidas pelos alunos, dessa forma os alunos encontram elementos que respondem às dúvidas provisórias e confirmam ou não as certezas temporárias propostas pelos docentes em seus problemas. Essa metodologia ajuda com constantes modificações e avanços nos processos de autonomia, colaboração e cooperação entre os sujeitos que participam. (BARBOSA; SACCOL; SCHLEMMER, 2011).

O uso dos computadores em tutoria presencial potencializa sensivelmente os processos de aprendizagem, frequentemente atribuídos aos recursos de multimídia e o poder da plasticidade dos conteúdos manipulados. É justamente nesse cenário que surgem as discussões dos contextos de aprendizagem. Segundo Barbosa; Saccol; Schlemmer (2011) essa discussão tem contribuído significativamente para mostrar as modificações de compreensão e percepção, como nos tópicos a seguir:

- **A compreensão de resultado e desempenho relacionado aos processos de capacitação** origina-se dessa discussão. Isso porque eles representam somente um dos elementos que podem auxiliar na melhoria do desempenho do uso do *software* na educação por meio de ofertas de programas, para que o progresso seja efetivo, a capacitação continuada de docentes bem como uma multiplicidade de ações e de interações dos sujeitos em processos de aprendizagem são necessárias para amadurecimento das metodologias ao longo do tempo.

- **Compreensão de que aprendizagem pode ocorrer em qualquer lugar e a qualquer hora**, de tal forma que os diferentes recursos possibilitados pelas tecnologias da comunicação móveis precisam ser priorizados em um processo de capacitação, pois são elas que permitem o acesso aos meios de informação, comunicação e interação. Isso é importante por que atualmente a realidade de trabalho em muitos casos é caracterizada por estudantes espalhados por todas as partes do mundo, atuando em fusos horários diferentes e totalmente ocupados com suas atividades profissionais, do que um modelo estático e fixo no tempo.

Nesse cenário é crescente a exigência por soluções em aprendizado que permitam que os personagens desse cenário conjuguem seus horários de modo que possam atender as suas demandas e seus cronogramas de maneira flexível. Por isso há grande necessidade de processos formativos que considerem a diversidade de tempo (24 horas por dia e sete dias por semana).

Sistemas tutores inteligentes se apresentam como uma das principais formas de se utilizar o software na educação, tendo em vista a maneira como o conhecimento, e como as metodologias educacionais estão organizadas e estruturadas. Os sistemas tutores proveem ainda uma forma individualizada de ensino, eles frequentemente configuram-se nos critérios de tutoria um-para-um e oferecem ganhos semelhantes ou maiores que os tutores humanos. (WOOLF, 2009)

Uma das questões fundamentais que favorecem o uso de sistemas tutores inteligentes é o desempenho das metodologias adotadas para lecionar. Segundo Woolf (2009) é possível destacar três formas básicas de lecionar e seus respectivos rendimentos, que são:

Ensino tradicional: No ensino tradicional, a proporção de alunos geralmente é de um professor para 30 (trinta) alunos. Tratando-se da forma de disseminação dos conteúdos curriculares, essa metodologia se baseia em uns currículos divididos em unidades sequenciais e geralmente lineares guiadas pelo professor. Esse método possui um rendimento mediano no que diz respeito ao aprendizado dos alunos. Isso implica dizer que nem todos os assuntos sofrem a devida apropriação dos alunos.

Ensino auxiliado por mestre: É uma variação do ensino tradicional, porém quem guia o aprendizado são os próprios alunos. O professor interfere geralmente para esclarecimento de dúvidas, dessa forma o rendimento aumenta consideravelmente tendo em vista que a motivação pelo conhecimento parte do alunado.

Tutoria um-para-um: Nesse método, existe um professor para cada aluno, de maneira que o professor se dedica exclusivamente ao aluno, dessa forma o perfil do aluno e todas as suas particularidades podem ser observadas individualmente pelo professor/ tutor.

Bloom (1984) em seus experimentos com alunos em sala de aula realizou um comparativo entre as metodologias de ensino e o seus respectivos rendimentos conforme a figura 01. Bloom comparou o sistema de ensino tradicional de ensino, com o sistema por mestre e o sistema de tutoria um-para-um. O rendimento medido varia na escala de 0 a 100%, na análise da figura percebe-se que os maiores rendimentos se encontram no método de ensino de tutoria de um-para-um.

Bloom percebeu que nas três amostras da população de alunos avaliados que as distribuições das médias dos alunos para tutoria um para um, na escala de rendimento a concentração das médias no ponto de rendimento de 98%. Como grande parte da amostra se concentrou nas vizinhanças de um valor alto de rendimento percebe-se que o método de ensino de tutoria de um-para-um é um dos melhores no que diz respeito ao rendimento de aprendizado do aluno.

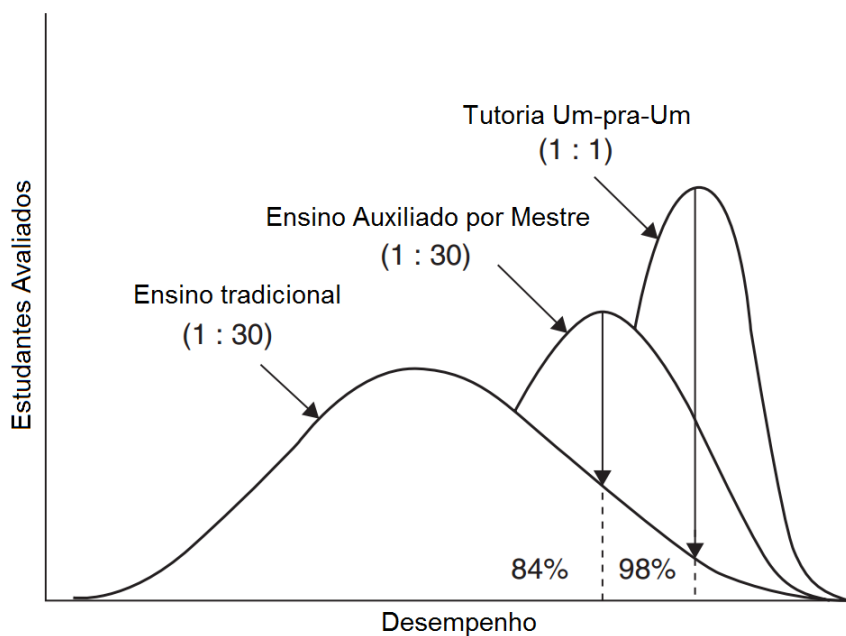


Fig. 1 - Comparativo dos métodos de ensino

Essa análise é muito importante para demonstrar que o rendimento dos sistemas tutores inteligentes pode ser comparável em eficiência ao sistema de tutoria um-para-um, de maneira que suas influências podem imprimir nos estudantes o real aumento de desempenho do aprendizado.

A modelagem e a construção dos sistemas tutores podem influenciar na forma como os recursos são explorados e os alunos avaliados, inclusive quais os principais recursos audiovisuais serão utilizados para influenciar os estudantes ajudando-os a responder positivamente.

Capítulo 2

MODELAGEM DE SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES

Os sistemas tutores assim como qualquer aplicativo precisa ser modelado e planejado afim de se obter um conjunto de informações que fomentarão o seu desenvolvimento. Uma das principais etapas é o Modelo do Aluno, o Modelo do Tutor, Domínio do Conhecimento e o Modelo de Interface do tutor.

2.1 MODELO DO ALUNO

A habilidade de representar e reagir ao comportamento do especialista no domínio de conhecimento e na capacidade de responder a instrução aplicada. Aqui se encontra o estereótipo do domínio do aluno (habilidades típicas do aluno) e a informação sobre o aluno que está utilizando o tutor e as devidas estatísticas sobre ele (possíveis erros, tempo gasto nas questões, dicas requisitadas, respostas corretas, e o estilo de aprendizado escolhido).

O progresso do aluno pode ser avaliado de maneiras diferentes em cada sala de aula, seja por software ou pelos professores. A avaliação em sala de aula busca demonstrar o crescimento do aprendizado à medida que se avança para atividades mais elaboradas.

Quando se utiliza um software na aprendizagem se espera que o mesmo ofereça um aprimoramento no processo de ensino e aprendizagem demonstrando por sua vez que o software funciona.

A educação tecnológica envolve vários métodos e seus respectivos passos. Essa medição utiliza componentes de efetividade, usabilidade e identificando diversos parâmetros incluindo resultados da aprendizagem e a contribuição das teorias de aprendizado. Isso envolve os testes de qualidade normalmente associado aos produtos comerciais engenharia de software poderá ser útil com estudantes reais e em configurações reais. Avaliação sistemática e controlada de tutores inteligentes incluindo princípios de design, metodologias e resultados (WOOLF, 2009).

A discussão acerca de como a avaliação deve ser abordada nas atividades de ensino fornecem algumas características que ajudam nas tomadas de decisão, por exemplo, o comprimento das questões e das alternativas, como deve se contextualizar os assuntos abordados entre outras características. Segundo Barbosa; Saccol; Schlemmer (2011) os *softwares* educacionais aumentam os valores de resposta do aprendizado acima dos métodos tradicionais.

Nesse sentido, a instrução auxiliada por computador apresenta claras vantagens de progresso sobre o método não auxiliado por computador sala de aula.

2.2 MODELO DO TUTOR

O modelo do tutor representa o conhecimento do especialista ou como o especialista faz para desenvolver determinadas tarefas no seu domínio. Isto pode incluir definições, processos ou as competências necessárias para realização de tarefas específicas, como multiplicar números, gerar equações algébricas, administrar uma medicação.

Segundo Barbosa; Saccol; Schlemmer (2011) esse modelo representa ainda as estratégias de ensino (exemplos e analogias) e inclui métodos para codificar o raciocínio sobre a resposta recebida. Isto pode ser derivado da observação empírica dos professores contextualizado através das teorias de aprendizagem e mediado pelas tecnologias.

No presente trabalho foram selecionados os tópicos iniciais da computação e da informática, esses tópicos envolvem as definições dos principais termos e dos resultados do desenvolvimento tecnológico e dessa forma, tentar fornecer aos utilizadores do sistema um conhecimento inicial do processo de informatização e suas respectivas consequências.

2.3 DOMÍNIO DO CONHECIMENTO

O domínio do conhecimento de um tutor ou modelo de domínio é a parte composta pelo material instrucional organizado sistematicamente. Esse conhecimento é detido e sistematizado geralmente por um especialista. Esse material objetiva limitar o que será ensinado aos alunos. Algumas técnicas podem ser utilizadas para representar esse conhecimento, como: mapas conceituais, redes, lista de regras, entre outras. (BARBOSA; SACCOL; SCHLEMMER, 2011).

Como o modelo de conhecimento é representado em forma estruturada, logo obedece as prerrogativas de um banco de dados. A forma como os dados serão armazenados devem ser escolhidos de acordo com as características que favorecem o mapeamento e a recuperação destes dados pelo sistema.

Ao se observar as características dos dados e as regras estruturadas dentro de um banco é possível perceber que um dos objetivos dos sistemas tutores inteligentes é tentar transferir as associações e estruturas presentes no modelo de conhecimento para a memória dos alunos.

2.4 MODELO DE INTERFACE DO TUTOR

Segundo Glavinić; Rosić; Zelić (2008), o módulo de interface ou interface do usuário é o mecanismo pelo qual o aluno e se comunica com o tutor. Nenhuma comunicação com o usuário pode existir sem este componente, e por isso, tem sido uma parte essencial dos sistemas tutores desenvolvidos até o momento. Ao apresentar este módulo como um componente da arquitetura de um sistema tutor inteligente reflete o seu respectivo nível de importância no desenvolvimento de um sistema tutor.

O objetivo geral da interface do usuário é permitir que interações disponíveis, geralmente através de teclado, mouse, monitor, ocorram enviando e recebendo as informações do aluno, e assim concretizar a comunicação de forma eficaz. As interações, seja através do diálogo, da organização dos elementos na tela, são controladas e modeladas nesta parte do aplicativo.

Tratando-se dos *smartphones* e *tablets* os recursos para comunicação são baseados em pequenas telas de toques. Para o desenvolvimento do Aututor, observaram-se formas para que a leitura seja facilitada e a interação por toque seja privilegiada no aplicativo.

O caminho que se percorre para se efetivar a construção de um aplicativo pode produzir impactos importantes na qualidade do sistema, nesse sentido uma atenção especial deve ser dada aos aspectos metodológicos do aplicativo para que os objetivos sejam atingidos.

Capítulo 3

METODOLOGIA

Entende-se metodologia como a maneira de utilizar um conjunto procedimentos para atingir um determinado objetivo. No caso do desenvolvimento software, a metodologia abrange procedimentos que vão além do código fonte. Dessa forma o levantamento de aspectos panorâmicos da aplicação é de extrema importância.

A metodologia a ser utilizada no desenvolvimento de um *software*, deve ser escolhida baseada na natureza do mesmo, juntamente com os métodos e ferramentas a serem utilizadas para a confecção do mesmo.

3.1 ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA

Realizou-se um levantamento bibliográfico a fim de se obter panorama sobre os sistemas tutores inteligente no âmbito acadêmico.

Percebeu-se que os chamados “*serious games*” ou jogos sérios se destacam como aplicativos promissores para os cenários educacionais principalmente na forma de simuladores, trazendo uma interação audiovisual rica. Em alguns casos os aspectos acerca da colaboratividade se sobressaem de maneira que é possível desenvolver as habilidades do aprendiz colaborativo.

Os sistemas tutores se destinam basicamente à reprodução do conhecimento de um profissional em aspectos técnicos específicos acerca de um sistema ou processo. Nesse sentido os sistemas tutores que tenham o objetivo de ensinar os aspectos técnicos de um processo deverá possuir um pouco de um sistema especialista incluso em sua estrutura interna.

Nesse aspecto, esse trabalho se preocupou em levantar os requisitos de um sistema tutor aplicável a dispositivos portáteis como *smartphones* e *tablets*.

3.2 LEVANTAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE *SOFTWARE*

Os dispositivos portáteis mais comuns e utilizados atualmente são os *smartphones* e *tablets*. Os dispositivos portáteis de marcas e empresas confiáveis oferecem recursos computacionais de alto nível inclusive multimídia sem muitas dificuldades.

Entre alguns recursos básicos encontram-se a câmera digital, a tela de toque, comunicação através de redes sem fio de alta velocidade, reprodução de vídeo e áudio com boas resoluções, aplicativos e navegadores de internet compatíveis com *scripts* atuais presentes no mercado.

Os dispositivos portáteis possuem basicamente as proporções de tela segundo a figura 02. Essas proporções favorecem a leitura de conteúdos textuais, a manipulação de itens diretamente na tela de toque.

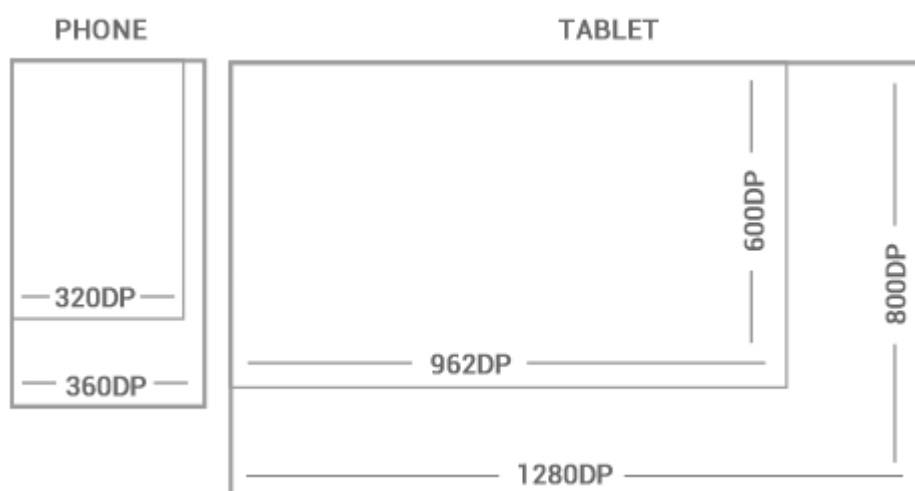


Fig. 2 - Configurações de resoluções de tela

A próxima etapa do projeto tratou do planejamento da aplicação, levando em consideração algumas heurísticas, suas características indispensáveis e desejáveis, bem como os requisitos que geralmente se apresentam em aplicativos que se classificam como Sistemas Tutores Inteligentes.

Delimitou-se também o conteúdo que o mesmo aborda e as disciplinas onde poderá ser aplicado como uma ferramenta. Nessa etapa, foram definidas todas as ferramentas usadas para o desenvolvimento do programa bem como a realização de análises dos requisitos, desenhos dos layouts, heurísticas para aplicativos em dispositivos portáteis como *smartphones* e *tablets* e outras representações para tentar aproximar ao máximo a expectativa e o resultado final do sistema.

Segue o diagrama com o caso de uso, para representar as ações do Aluno e o Sistema e quais as principais tarefas a serem realizadas dentro do domínio de conhecimento do Sistema:

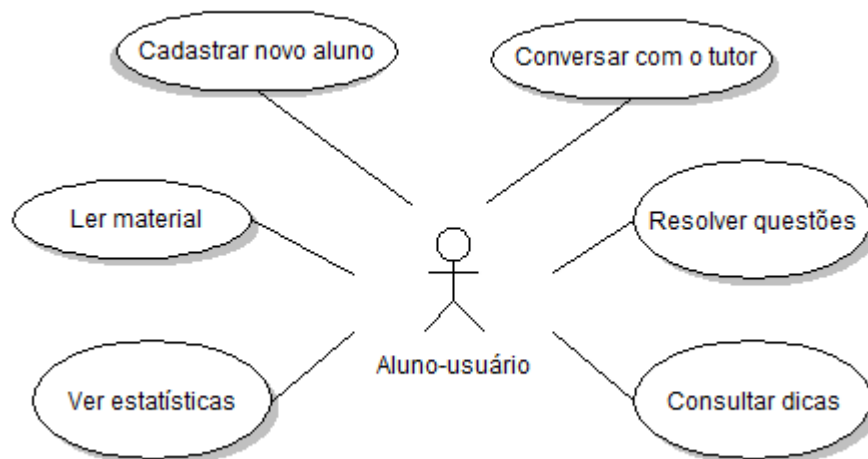


Fig. 3 - Diagrama com o caso de uso da aplicação

Descrição: O aluno ao iniciar a aplicação deverá preencher um pequeno formulário com algumas informações pessoais, para assim dar prosseguimento ao uso da aplicação.

Pré-Condições: O usuário deverá estar com o Sistema aberto e funcionando.

Sucesso: O usuário terá acesso ao menu principal do Sistema.

Falha: Não será permitido acesso ao Sistema.

Ator: Usuário.

Cenário Principal de sucesso:

Usuário	Sistema
1. Informar dados do usuário	
	2. Verificar corretude dos dados

Frequência: Todo primeiro uso do aplicativo

Descrição: Compreende todas as atividades de perguntas e respostas que o Aluno poderá desenvolver no contexto da aplicação.

Pré-Condições: O usuário deverá estar registrado no Sistema.

Sucesso: O usuário terá acesso ao menu principal do Sistema.

Falha: Não será permitido acesso ao sistema.

Ator: Usuário Cadastrado.

Cenário Principal de sucesso:

Usuário	Sistema
---------	---------

1. Acessar o Sistema	
	2. Inicia páginas no Sistema

Frequência: Todo uso

Descrição: O aplicativo apresentará uma opção de consulta a dicas que ajudará a eliminar possíveis dúvidas.

Pré-Condições: O usuário deverá estar registrado no Sistema.

Sucesso: O usuário terá acesso ao menu de dicas do Sistema.

Falha: Não exibirá as dicas.

Ator: Usuário Cadastrado.

Cenário Principal de sucesso:

Usuário	Sistema
1. Consultar dicas	
	2. Inicia página do tutor

Frequência: Todo uso

Descrição: Nesta opção o aluno poderá obter as informações de como estão as atividades que ele desenvolveu.

Pré-Condições: O usuário deverá estar registrado no Sistema.

Sucesso: O usuário terá acesso ao menu de sucesso de avaliação.

Falha: Não exibirá o menu de avaliação.

Ator: Usuário Cadastrado.

Cenário Principal de sucesso:

Usuário	Sistema
1. Resolver questões	
	2. Inicia página de perguntas

Frequência: Todo uso

Descrição: Consultar o material didático na forma de um livro ou apostila, com recursos multimídia.

Pré-Condições: O usuário deverá estar registrado no Sistema.

Sucesso: O usuário terá acesso ao menu principal do sistema.

Falha: Não será permitido acesso ao sistema.

Ator: Usuário Cadastrado.

Cenário Principal de sucesso:

Usuário	Sistema
1. Ler material didático	
	2. Inicia página material didático

Frequência: Todo uso

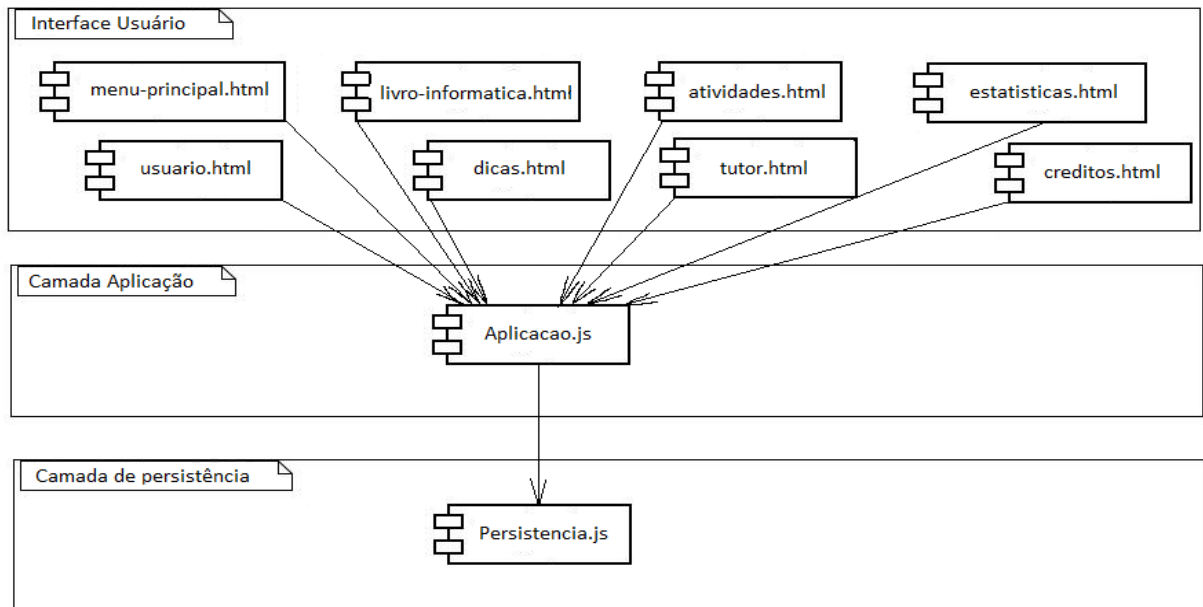


Fig. 4 - Diagrama de componentes do software Aututor

A construção do aplicativo obedeceu a estrutura de separação em camadas, o que favorece a organização e produção independente de cada camada do aplicativo. A estrutura interna do aplicativo e a respectiva distribuição dos conteúdos encontram-se no diagrama de componentes representado na figura 04, juntamente com os principais módulos do sistema tutor. O Aututor foi desenvolvido em Javascript e HTML5, numa plataforma chamada Titanium, voltada para dispositivos portáteis compatível com a plataforma *Android*.

Capítulo 4

APRESENTAÇÃO DO AUTUTOR

O Aututor se destaca como ferramenta educacional principalmente pelos seus atributos que obedecem a um esquema pedagógico que estimula o desenvolvimento do aprendizado através dos recursos computacionais portáteis. A seguir serão apresentadas algumas características importantes:

- **Interface intuitiva:** O Aututor possui um menu inicial de opções animado que permite uma navegação e transição rápida e eficiente entre as opções disponíveis. Cada opção de aplicativo oferece uma interface simples e clara de maneira que qualquer pessoa poderá utilizar sem precisar de conhecimentos específicos.
- **Dinamicidade:** As opções de aplicativo disponíveis no Aututor permitem uma interação dinâmica, característica indispensável para alunos que também são dinâmicos na busca pelo aprendizado.
- **Usabilidade:** O Aututor foi construído obedecendo aos critérios de usabilidade mais necessários, de maneira que esse sistema atende critérios como consistência ação-efeito, Agrupamento e distinção por localização, Proteção de Erro, Agrupamento e distinção por formato, Leitura de Cor, Consistência, Capacidade de Leitura, Consistência Tarefa-Ação, Ações Mínimas, Densidade da Informação, Navegação Visível e Modelo claro de navegação.

A interface do Aututor é formada por um menu quadriculado chamado *tiles*. Cada *tile* corresponde a uma opção de menu, a disposição e o comportamento da interface permite que exista um rápido entendimento da função e do propósito a qual se destina o menu. O Aututor é composto basicamente por sete menus: Informação do aluno, Dicas, Material Didático, Resolva Desafios, Tutor, Como está o seu aprendizado, Quem fez esse aplicativo.



Fig. 5 - Menu Principal

Tutor: O Aututor em uma de suas opções possui um sistema que funciona como um tutor virtual que permite que o aluno converse sobre os assuntos de computação. Essa interação por conversa permite que o aluno se aproxime do sistema de maneira mais similar a um tutor presencial.

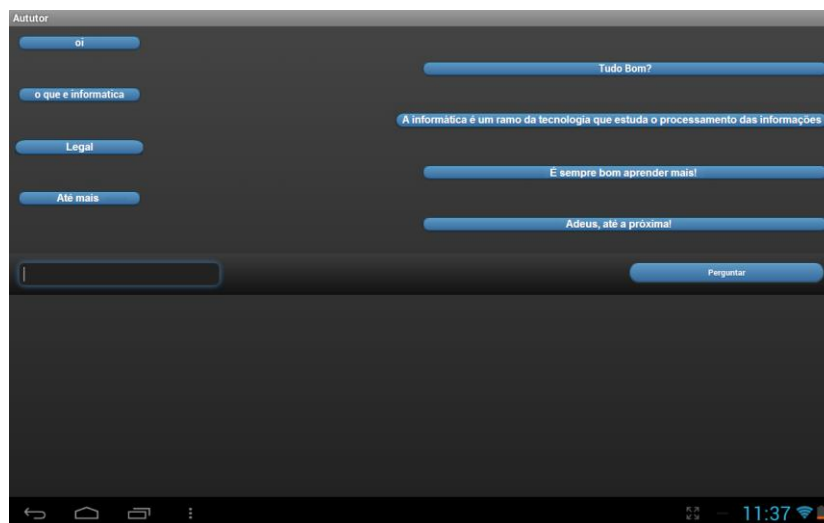


Fig. 6 - Simulador de Linguagem Natural

Informação do Aluno: O aplicativo possui uma área de cadastro que permite que o aluno registre suas informações afim de suprir as informações necessárias para o seu perfil no sistema.

Fig. 7 - Seção do Aluno

Dicas: Nesta seção o aluno receberá sugestões e dicas sobre computação de acordo com o seu desenvolvimento nos conteúdos estudados.

Aprenda mais: Nesta seção do software o aluno poderá ter acesso a um material didático em formato multimídia, esse material permitirá que o mesmo estude os assuntos de forma rica e objetiva.



Fig. 8 - Material didático

Resolva desafios: O Aututor em uma de suas opções possui um sistema que funciona como um quiz, que permite que o aluno resolva perguntas sobre os assuntos de computação. Essa interação por perguntas e respostas permite que o aluno se sinta desafiado enquanto testa os seus conhecimentos.

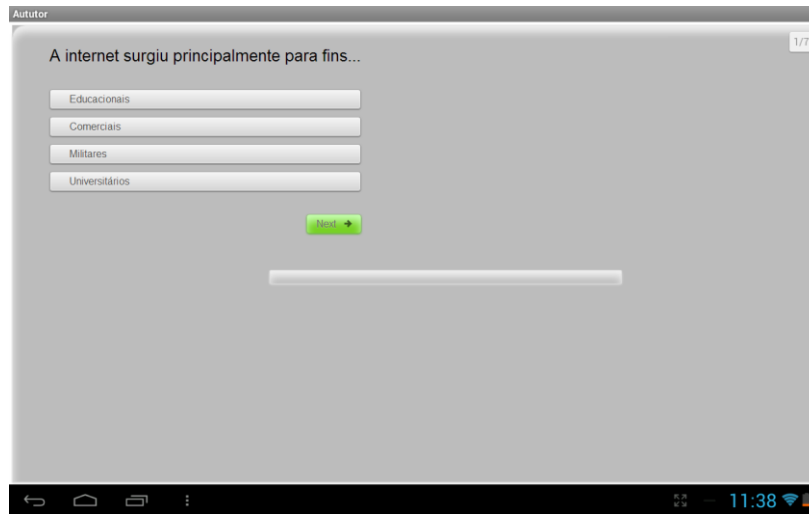


Fig. 9 - Perguntas e respostas sobre informática

Como está o seu aprendizado: Nesta seção o aluno poderá visualizar como está o seu rendimento em cada assunto abordado, através de um gráfico que mostra quantos acertos foram alcançados em cada assunto.

Quem fez esse aplicativo: Nesta parte do aplicativo está a informação referente ao criador do aplicativo.

Capítulo 5

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados obtidos no desenvolvimento do aplicativo para o escopo desse trabalho foi feita através da comparação entre as características e os atributos dos principais sistemas tutores com o Aututor. Essa comparação possui grande importância para demonstrar que o Aututor está adequado as principais características dos sistemas analisados por Woolf em seu trabalho.

O primeiro recurso em comparação é o uso de multimídia, no qual se observa se o sistema utiliza o máximo de canais audiovisuais possíveis. O segundo recurso faz relação com a presença de estratégias emocionais e afetivas no contexto pedagógico e no enredo da aplicação. O terceiro recursos em comparação é a possibilidade de interação por simulação de linguagem natural, ou seja, se o sistema tutor permite que o aluno converse por meio do chat. O último recurso é a possibilidade de uso dos sistemas tutores em *smartphones e tablets*.

Tutores Recursos	PAT	Animal Watch	Wayang Outpost	Cardiac Tutor	ANDES	Aututor
Recursos Multimídias	X	X	X	X	X	X
Interação Afetiva			X			
Interação por simulação de linguagem natural						X
Suporte a <i>smartphones e tablets</i>						X

Tabela 1 - Comparativo entre os sistemas tutores analisado por Woolf (2009) em conjunto com o Aututor

Com esse comparativo é possível perceber que o Aututor possui as características básicas dos sistemas tutores que favorecem sua utilização no âmbito educacional e assim pode contribuir para o aumento do desempenho escolar, no que diz respeito aos recursos oferecidos.

Capítulo 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Com vistas nas modificações tecnológicas e culturais dos últimos tempos é possível perceber que a educação seguirá por um caminho que sofrerá um desenvolvimento baseado fortemente nas tecnologias digitais mediadas pelo uso adequado dos softwares educacionais.

Essa grande oportunidade também é uma grande responsabilidade para professores e desenvolvedores de aplicativos que tem o papel de se apoiar nas diretrizes corretas, aplicar e desenvolver esses recursos para os alunos das próximas gerações.

Os softwares educacionais, como os sistemas tutores, deverão ser explorados e produzidos segundo um perfil que favoreça a construção do conhecimento e assim possa utilizar os diversos sentidos a fim de que o aprendizado seja aplicado de maneira abrangente. O desenvolvimento de aplicativos educacionais que se baseiem na metodologia de tutoria inteligente e que suportem os dispositivos portáteis é de extrema importância tendo em vista que a educação se tornará cada vez mais móvel e ubíqua.

Como trabalhos futuros sugere-se a utilização de recursos multimídias como o processamento de imagens de câmera, a fim de captar informações dos alunos, bem como o uso de recursos de captação de rastreamento de objetos, para enriquecimento do material didático sugere-se o uso de recursos 3D, animações e vídeos.

Referências

BARBOSA, Jorge. SACCOL, Amarolinda Zanela, SCHLEMMER, Eliane. **M- Learning e U-Learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua**. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2011.

BLOOM, Benjamin, S. **The sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring**. Educational Researcher, pp. 3-16. 1984.

GLAVINIĆ, Vlado, ROSIĆ Marko, ZELIĆ Marija **Extending Intelligent Tutoring Systems to Mobile Devices**. Volume 5177, pp 245-252, Springer, 2008.

GOOGLE, **Design Principles**, Disponível em: <<http://developer.android.com/design/get-started/principles.html>> Acesso em dez. 2012.

GUJARATHI, Mayura V., SONAWANE, Manojkumar S. **Intelligent Tutoring System: A Case Study of Mobile Mentoring for Diabetes** 2012 <<http://research.ijais.org/volume3/number8/ijais12-450601.pdf>> Acesso em dez. 2012.

RAUCH, Marta. **Mobile documentation: usability guidelines, and considerations for providing documentation on Kindle, tablets and smartphones**. p. 1-13, IEEE International, 2011.

WOOLF, B. P., **Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning**, Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier, 2009.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação**. Ed. Campus/Elsevier, 2009.