

FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"
CENTRO UNIVERSITÁRIO "EURÍPIDES DE MARÍLIA" – UNIVEM
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ELGHEN YUGO TAKAMORI SHIMABUKURO

ÁBACO VIRTUAL
FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

MARÍLIA
2005

ELGHEN YUGO TAKAMORI SHIMABUKURO

ÁBACO VIRTUAL: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA
MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao Programa de Bacharelado do Centro Universitário Eurípides de Marília, mantido pela Fundação Eurípides Soares da Rocha, para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências da Computação. (Área de Concentração: Software Educacional).

Orientador:
Profa. Dra. Ana Paula Piovesan Melchiori
Peruzza

MARÍLIA
2005

Shimabukuro, Elghen Yugo Takamori

Ábaco virtual: ferramenta didática para o ensino da matemática /
Elghen Yugo Takamori Shimabukuro;
orientadora: Ana Paula Piovesan Melchiori Peruzza
. Marília, SP: [s.n.], 2005.

Monografia (Graduação em Ciências da Computação) – Centro
Universitário Eurípides de Marília - Fundação de Ensino Eurípides
Soares da Rocha.

1. Vrml 2. Html

CDD:006

ELGHEN YUGO TAKAMORI SHIMABUKURO

ÁBACO VIRTUAL: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA
MATEMÁTICA

Banca examinadora da dissertação apresentada ao Programa de Bacharelado da UNIVEM,/F.E.E.S.R., para obtenção do Título de Bacharel em Ciências da Computação. Área de Concentração: Software Educacional.

Resultado: _____

ORIENTADOR: _____

1º EXAMINADOR: _____

2º EXAMINADOR: _____

Marília, _____ de _____ de 2005,

Aos meus amigos, familiares e a
Profa. Dra Ana Paula por toda
atenção prestada, e paciência
meus sinceros agradecimentos.

SHIMABUKURO, Elghen Yugo Takamori. Ábaco Virtual: ferramenta Didática para o Ensino da Matemática. 2005. 42 f. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2005.

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido para auxiliar na formação educacional dos alunos do ensino fundamental da disciplina de matemática. A modelagem do Ábaco Virtual foi feita com o uso das linguagens Vml e Html, onde foi possível os movimentos do ábaco e sua modelagem mais próximo do real. Obteve-se o resultado esperado, pois foi possível a resolução de contas com a ferramenta desenvolvida. Esta ferramenta deverá ser testada para usar o resultado como um feedback para o melhoramento da mesma, dessa forma ela poderá ajudar no desenvolvimento do raciocínio lógico dos usuários.

Palavras-chave: Vml, Html, Software educacional, Ábaco Virtual, Modelagem

SHIMABUKURO, Elghen Yugo Takamori. Virtual Abacus: Didactic tool for Ensino of the Mathematics. 2005. 42 f. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2005.

ABSTRACT

This work was developed to assist in the educational formation of the pupils of the basic education of disciplines of mathematics. The modeling of the Virtual Abacus was made with the use of languages vrml and HTML, where it was possible the movements of the abacus and its modeling next to the Real. The waited result was gotten, therefore the resolution of accounts with the developed tool was possible. This tool will have to be tested to use the result as one feedback for the improvement of the same one, of this form it will be able to help in the development of the logical reasoning using them.

Key-words: Vrml, HTML, educacional Software, Virtual Abacus, Modeling

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Modelo de Ábaco Chinês	14
Figura 02 – Modelo de Ábaco Asteca	14
Figura 03 – Modelo de Ábaco Romano	15
Figura 04 – Modelo de Ábaco Grego	15
Figura 05 – Modelo de Ábaco Russo	16
Figura 06 – Páginas html desenvolvidas	39
Figura 07 – Caso de uso do ábaco	40
Figura 08 – Diagrama de funcionalidade	40
Figura 09 – Diagrama do exercício	41
Figura 10 – Diagrama do simulador	41
Figura 11 – Ábaco em Vrm1.....	42
Figura 12 - Colisão	43
Figura 13 - Inserção de Vrm1 em Html.....	43

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	10
2 – DESENVOLVIMENTO PARA A ABORDAGEM NA CRIAÇÃO DA FERRAMENTA.....	12
2.1 - Ábaco	12
2.2 - Informática na Educação.....	16
2.2.1 - O papel do professor no contexto tecnológico.....	18
2.3 - Desenvolvimento do software educacional.....	21
2.3.1 - Desenvolvimento de Software Didático.....	24
2.3.2 - Etapas de Desenvolvimento do Software Educacional.....	24
2.3.3 - Sistemas de Autoria.....	25
2.3.4 Avaliação de um Software Educacional.....	26
2.3.5 - Tipos de Softwares Educacionais	29
2.3.6 - Níveis de Aprendizagem	32
2.4 - VrmI	33
2.5 - Html	35
3 - PROJETO.....	38
3.3 - Desenvolvimento do Projeto	38
3.4 - Detalhamento do sistema	41
3.4.1 - Criação dos objetos virtuais.....	41
3.4.2 - Dificuldades encontradas na execução do projeto	42
3.4.3 - Junção do VRML com o HTML.....	43
Onde o CosmoPlayer é inserido centralizado em uma tabela, com o endereçamento direcionado para “ábaco.wrl” com altura e largura específica.....	43
4 – CONCLUSÃO.....	44
Bibliografia	45
Apêndice A.....	46

1 - INTRODUÇÃO

Há muitas discussões no uso de novas tecnologias na educação, pois com o avanço e novas experiências vividas é possível viabilizar novas formas de aplicações do computador na sociedade, como em hospitais, lojas comerciais, indústrias e escolas. O uso dos computadores ficou sendo necessário para várias áreas, pois hoje em dia é indispensável o uso do mesmo para se ter um maior rendimento profissional e econômico, e isso é um fator crescente dentro da vida cotidiana de toda sociedade.

Com isso é notável que a presença de computadores na vida educacional das pessoas se tornou constante, onde é possível abordar desde pesquisas até programas que facilitam o aprendizado, como uma nova forma pedagógica de ensino, sendo muito satisfatórios os seus resultados, contudo essa nova aplicação da tecnologia no apoio ao ensino, não excluem os métodos tradicionais de aprendizagem.

Nesse contexto aborda-se o ábaco como uma ferramenta de ajuda para o aprendizado de resoluções de contas na matemática, onde será possível a visualização de cada passo necessário para o cálculo de uma expressão matemática.

O uso destas ferramentas é um facilitador no processo educacional do ensino da Matemática, enriquecendo a aplicação do conteúdo na sala de aula. Sendo uma ferramenta específica para os devidos fins, deixando de ser um programa com relativa complexidade, para ser simplificado atendendo as necessidades do usuário.

Desta forma, o presente trabalho apresenta o uso desta ferramenta educacional no ensino da Matemática, enfocando o conteúdo pedagógico aplicado às turmas de 3ª e 4ª série do ensino fundamental.

A escolha do ensino fundamental se justifica pela abstração necessária que o conteúdo da Matemática exige dos alunos onde muitos deles, em função da faixa etária, encontram dificuldades de assimilação.

O ensino da Matemática é extremamente importante, por isso, o aprender matemática deve ser feito de maneira prazerosa, motivando o educando ao estudo dessa disciplina e os computadores através do uso dos softwares educativos, são fontes enriquecedoras para que ocorra essa motivação, pois os instrumentos disponíveis promovem um entusiasmo nos alunos.

Desta forma, será tratada os estudos realizados para o desenvolvimento do software para o ensino da Matemática, onde são explanadas de forma resumida, a utilização de uma ferramenta educacional direcionado a Matemática, o conceito tecnológico onde o professor usa a tendência juntamente com o conceito tradicional para a aplicações do uso dos computadores em sala de aula, o desenvolvimento do software educacional, sendo necessário a análise dos recursos disponibilizados e as características para o alcance da plenitude no aprendizado, que leva em consideração os avanços tecnológicos, mostrando de que forma esses instrumentos facilita o processo de ensino-aprendizagem, além de provocarem uma interatividade em sala de aula, que modifica o ensino, tornando-o mais dinamizando.

Será mostrado os passos feitos para a elaboração e desenvolvimento do ábaco virtual, onde os pontos principais serão a modelagem que foi utilizada para criação do site como um método de chegar a um público maior de usuários, a linguagem usada para o desenvolvimento da ferramenta, os movimentos necessários para poder transmitir o conceito e a visualização dos movimentos da resolução do problema e o preparo do treinamento e instrução para o melhor aproveitamento e conhecimento da ferramenta.

2 – DESENVOLVIMENTO PARA A ABORDAGEM NA CRIAÇÃO DA FERRAMENTA

Foram necessários estudos direcionados para a elaboração da idéia, onde foi estabelecida a metodologia aplicada, a idéia para a elaboração da ferramenta, com o intuito de ser pratico e simples, partindo da idéia do próprio objeto pesquisado, sendo direcionado para uma linha enxuta dando maior realismo a ferramenta desenvolvida.

2.1 - Ábaco

Foi levantada a parte histórica do Ábaco onde se pode notar as diferenças dos modelos entre regiões e continentes. A primeira origem do ábaco remonta a um método de calcular usando sulcos na areia e pequenas pedras. O primeiro, conta-se, foi a substituição da areia por uma tábua de argila; a seguir, as contas passaram a ser orientadas por uma haste que as traspassava. O modelo chinês, devido ao sistema de pesos e medidas hexadecimal, possui duas contas na porção superior e cinco na inferior, possibilitando registrar valores de '0' a '15' (sistema hexadecimal), em cada coluna. Levado para o Japão, a primeira adaptação feita foi a retirada de uma das contas superiores. Ainda assim, podia-se escrever desde o '0' até o '10' em cada ordem, totalizando 11 possíveis valores. Como o Japão utiliza o sistema decimal, apesar da diferença de ordens por classe, foi natural que a quinta conta da porção inferior fosse retirada, dando origem ao soroban moderno.

Segundo Koreeda (2004), outra modificação feita ocorreu com o formato das contas. Originalmente redondas ou ovaladas, passaram a um formato lenticular, com secção transversal hexagonal. Esta pequena mudança possibilitou aumentar a velocidade de manipulação e a precisão dos movimentos, já que o volume livre entre cada área de contato de uma conta e outra aumentou e o contato do dedo com a conta passou a estar menos sujeito a deslizos.

O ábaco chegou ao Brasil com os primeiros imigrantes japoneses, em 1908, para uso próprio.

O modelo de então era o de cinco contas, que seria substituído pelo de quatro contas a partir de 1953, com os primeiros imigrantes da era pós-guerra (Segunda Guerra Mundial).

Conforme afirma Kooreda (2004), o primeiro divulgador do ábaco foi o professor Fukutaro Kato, que em 1958 publicou o primeiro livro do gênero no Brasil. Professor Kato também fundou a Associação Cultural de Shuzan do Brasil (ACSB), que organiza campeonatos anuais.

Atualmente o estudo do ábaco não está mais limitado à comunidade de descendentes de imigrantes japoneses. Nas escolas é crescente o interesse de não-descendentes pelo ábaco, chegando mesmo a superar os descendentes. O ábaco aplicado na maioria das escolas do ensino fundamental que utiliza o instrumento como apoio no ensino é do sistema de numeração indo-arábico, que facilita no aprendizado de cálculos.

Embora a presença da calculadora eletrônica faça-se notar em tantos lugares hoje em dia, cada vez mais pessoas têm percebido que o exercício do pensar está sendo relegado a segundo plano, sempre em favor da comodidade de apertar alguns botões e ter a resposta pronta, "de bandeja". De fato, por mais que o ábaco tenha surgido em uma época sem caixas registradoras e controle computadorizado de estoque, seu valor como instrumento de exercício mental, de treino de atenção e concentração, entre outros, não entra em choque nem muito menos é ofuscado por máquinas que realizam milhões de cálculos por segundo.

Segue alguns modelos de ábacos encontrados até o século XVIII:



Figura 01 – Modelo de Ábaco Chinês [Kooreda, 2004]

O registo mais antigo que se conhece é um esboço presente num livro da dinastia Yuan (século XIV). O seu nome em Mandarim é "Suan Pan" que significa "prato de cálculo".

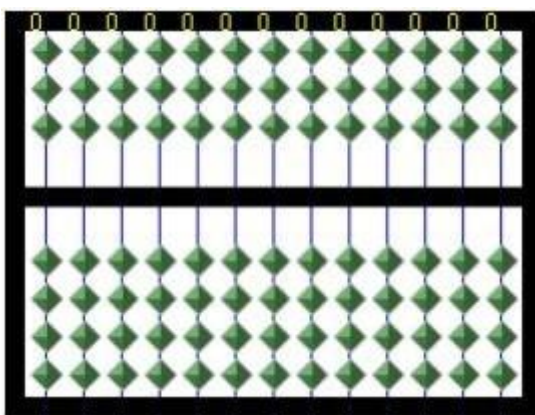


Figura 02 – Modelo de Ábaco Asteca [Kooreda, 2004]

De acordo com investigações recentes, o ábaco Asteca (Nepohualtzitzin), terá surgido entre 900-1000 D.C. As contas eram feitas de grãos milho atravessados por cordéis montados numa armação de madeira. Este ábaco é composto por 7 linhas e 13 colunas. Os números 7 e 13 são números muito importantes na civilização asteca. O número 7 é sagrado, o número 13 corresponde à contagem do tempo em períodos de 13 dias.

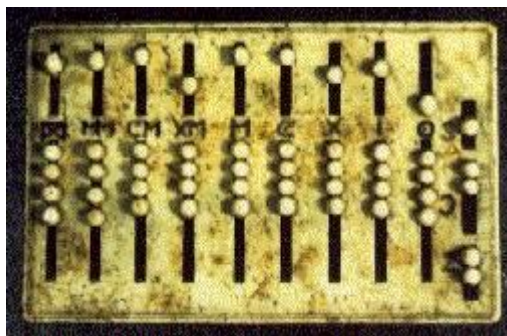


Figura 03 – Modelo de Ábaco Romano [Kooreda, 2004]

Este ábaco era constituído por uma série de ranhuras verticais que representavam uma determinada ordem de grandeza: 8 em cima e 9 em baixo. Cada uma das filas de cima tinha uma única peça, enquanto que, nas filas de baixo, existiam 4 peças. Para representar um número na fila de baixo, bastava deslocar as peças para cima e, quando fossem necessárias 5 peças, deslocava-se a peça da fila de cima para baixo.

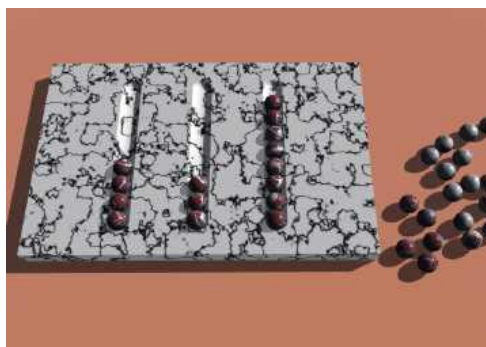


Figura 04 – Modelo de Ábaco Grego [Kooreda, 2004]

O Ábaco grego era usado há 2000 anos a.c., na época que a única sociedade que teve o papyrus (precursor do papel nós dias de hoje) era Egito. E somente os povos mais ricos teriam este recurso, pois era um artigo de luxo.

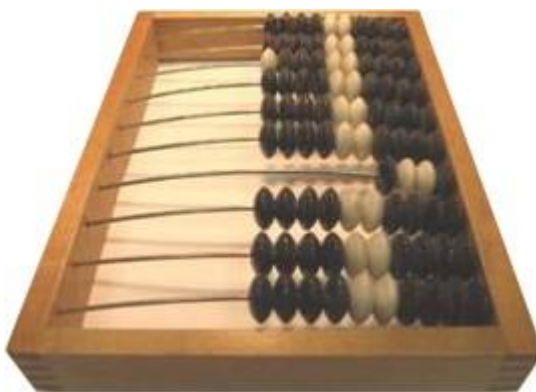


Figura 05 – Modelo de Ábaco Russo [Kooreda, 2004]

Inventado no século XVII, e ainda hoje em uso, é chamado de Schoty. Este ábaco opera de forma ligeiramente diferente dos ábacos orientais. As contas movem-se da esquerda para a direita e o seu desenho é baseado na fisionomia das mãos humanas. Colocam-se ambas as mãos sobre o ábaco, as contas brancas correspondem aos polegares das mãos (os polegares devem estar sobre estas contas) e as restantes contas movem-se com 4 ou 2 dedos. A forma de fazer operações matemáticas é semelhante ao do ábaco chinês.

2.2 - Informática na Educação

As novas tecnologias vêm modificando significativamente as relações do homem com o mundo, elas têm facilitado o trabalho, a comunicação e outras atividades do cotidiano, já que hoje se torna mais difícil pensar numa sociedade sem tecnologia, pois em cada segmento social encontramos a presença de instrumentos tecnológicos. Pertencemos a um mundo cada vez mais globalizado e digital, ainda que não para todos.

Desta forma a escola não pode ficar excluída desta realidade virtual, devendo se aprimorar e incorporar os avanços destas tecnologias na prática educativa, de forma adequada e eficaz, promovendo uma “virtualização” do conhecimento.

Lévy (1996 apud ALMEIDA, 1999, p.13), diz que virtualização é a transformação da atualidade inicial em caso particular de uma problemática mais geral, sobre a qual passa a ser

colocada a ênfase ontológica, a virtualização neste caso, fará do conhecimento um trabalho sempre repensado e não uma solução estável.

Desta forma, concorda-se com Silva (1998) o ensino irá além do uso da linguagem oral e escrita, dos recursos do giz, quadro e livro didático, e educar para o desenvolvimento tecnológico, mediante a utilização das novas tecnologias das imagens, como dos novos produtos de software.

Segundo Lévy (1996 apud ALMEIDA, 1999, p.15), a atual era das tecnologias da informação e comunicação, é uma era posterior à da tecnologia da oralidade e da escrita. Esta nova era impõe uma nova forma de pensar sobre o mundo. Gerando novas formas culturais, que vêm substituindo princípios, valores, processos, produtos e instrumentos tecnológicos que mediam a ação do homem com o meio.

Percebe-se que, o ensino com a utilização das tecnologias através dos softwares educacionais tem crescido continuamente. Contudo, este trabalho irá apresentar um software para o ensino da Matemática, em especial para as turmas de 3^a à 4^a série do ensino fundamental.

A Matemática leva o aluno a refletir o uso do raciocínio pela sociedade, onde os homens, ao mesmo tempo em que produzem modificações e tecnologias usam essa mesma tecnologia para a restrição do raciocínio lógico permanentemente. As inovações que a sociedade produz durante esses últimos tempos estão mais intensas do que no passado em função das descobertas promovidas pelas inovações técnica.

Assim, o uso do raciocínio não é apenas uma forma de aprimoramento, mas principalmente uma realidade em que é necessário para poder continuar a melhoria da tecnologia hoje encontrada, que a cada momento é reconstruída pelas atividades do homem.

Por isso devemos refletir sobre nossos hábitos, compreendendo o âmbito de toda essa tecnologia disponível promovendo um melhor aproveitamento dos recursos disponibilizados

para sociedade. A Matemática é um instrumento indispensável para entendermos essa reflexão. Reflexão que deve servir de base para a nossa atuação no mundo.

Aprender matemática no ensino fundamental tem sido percebido por muitos, uma forma tradicional e antiga de lidar com os novos contextos, ou seja, com aulas expositivas, utilização do quadro de giz, objetos ou desenhos ilustrativos, comparado às novas tecnologias um material estático. Esses recursos podem até ser eficazes, porém, esta forma de ensino não estimula os alunos. Deste modo, a Matemática deve ser ensinada também através de outros recursos, que irão facilitar a assimilação desta disciplina.

No ensino fundamental tem-se constatado que através das aulas expositivas, por vezes com utilização de objetos e alguns outros recursos, os alunos sentem dificuldades de apreender alguns conteúdos, assim, as novas tecnologias podem facilitar este aprendizado.

2.2.1 - O papel do professor no contexto tecnológico

Segundo Costa (2004), para fazer uso dessas novas tecnologias os professores devem estar inseridos nesse contexto para haver um maior aproveitamento do conteúdo disponibilizado, pois a vantagem de utilizar o computador como apoio no ensino, chama a atenção dos educandos em relação ao material utilizado, que deixa um pouco os livros didáticos para um aproveitamento mais relevante nos métodos mais inovadores disponibilizados. Mesmo assim há uma grande dificuldade por parte dos educadores em poderem usar essa tecnologia disponibilizada, pois a falta de adaptação em relação ao uso da tecnologia por parte dos educadores torna essa tecnologia um meio quase que impossível de ser usado. Há necessidade de treinamento para o desenvolvimento desta ferramenta em sala de aula.

Conforme afirma Costa (2004), o professor de Matemática deve se interar desta nova tecnologia para poder prender a atenção dos alunos de forma mais simples e não como uma obrigação do aluno, desta forma será mais fácil a sua assimilação do conteúdo e o rendimento tende a melhorar. Algumas propostas para o ensino da Matemática têm-se uma fácil assimilação por partes dos alunos, pois é notável que alguns educandos se adaptem a forma de ensino que já vem de décadas, mas outros deixam de ter um rendimento satisfatório pela grande dificuldade e desinteresse em aprender a matéria, por não ter alguns pré-requisitos que seriam interessante para o melhor aproveitamento dos alunos, como a abstração em relação as forma tridimensionais e imaginação para cálculos, onde os números não são possíveis de serem materializados.

Por isso, em função das tecnologias disponíveis, é necessário que seja estimulado a criatividade dos aprendizes para que sejam mais proveitosas as aulas passados pelos educadores.

De acordo com os dados obtidos pelo INEP em 2004 apontam que o número de repetência tem crescido significativamente nos últimos anos, especialmente entre os alunos do ensino fundamental.

De acordo com Costa (2004), não se sabe ao certo quais seriam os motivos desse crescimento no número de reprovações, no entanto percebe-se que é urgente incentivar o aluno para mantê-lo na sala de aula e ao mesmo tempo criar mecanismo e treinar os profissionais da área educacional para tornar o ensino mais próximo da realidade e do cotidiano de seus alunos, de preferência de forma objetiva e prática onde as aulas acabem por se tornarem prazerosas. Sendo a proposta para um software direcionado para o trabalho realizado na Matemática, este trabalho é uma aplicação do método para o ensino da disciplina, possibilitando um melhor aproveitamento da tecnologia aprendida estimulado aos alunos e os professores.

Dessa forma a sala de aula com interação homem máquina seria um ambiente em que o professor deixaria de usar o método acostumado para adotar uma postura de uso da tecnologia como um atrativo para prender a atenção do aluno.

Costa (2004), cita que o professor deve levar em consideração a facilidade e a experiência do uso da informática que já é fato na vida dos alunos, pois eles já estão inseridos em uma sociedade onde estão rodeados de novas tecnologias, sendo novos usuários deste mundo em constantes inovações digitais, esses alunos precisam aprender através das tecnologias, que seriam facilitadoras para o processo de aprendizagem.

De acordo com Lévy (1997 apud ALMEIDA, 1999, p.26) deve-se “aprender com o movimento contemporâneo das técnicas”. Assim, se as técnicas estão cada vez mais se aprimorando, os educadores devem também conjuntamente se aprimorar, se enquadrando neste novo contexto educacional, o contexto digital.

Há diversos recursos tecnológicos que podem facilitar o processo de aprendizagem do ensino da Matemática, estes recursos são um atrativo para prender a atenção e o interesse dos alunos. A quantidade de programas educacionais e as diferentes variações de uso do computador mostram que esta tecnologia pode ser bastante útil no processo de aprendizado da matemática.

Segundo Costa (2004), esse programa pode ser classificado como uma versão computadorizada de uma ferramenta já utilizada em algumas escolas como método de ensino. A história do desenvolvimento do software educacional mostra que os primeiros programas nesta área são versões computadorizadas do que acontece na sala de aula. É uma imitação da atividade que acontece na sala de aula e à medida que estes usos se tornam populares outras modalidades de uso do computador vão se desenvolvendo. Hoje é praticamente impossível identificar o número de softwares educacionais de matemática produzidos, comercializados e

encontrados na internet de forma livre, freeware, shareware, ferramentas como planilhas eletrônicas, editores de textos, que através de manuseio interativo pode atrair o aluno.

Contudo, é importante saber que o uso desta nova tecnologia no ensino da matemática não pode ser classificada como um método de ensino, mas como uma nova ferramenta educacional. Uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino da matemática.

Com a utilização das novas tecnologias, estudar matemática, poderá facilitar o aluno a compreender a matéria sem a preocupação de decorá-la. O aluno a partir do uso desta ferramenta aprenderá a buscar a informação. Estas mudanças poderão ocorrer sendo introduzidas com a presença do computador que dará as condições para os estudantes exercitarem a forma de raciocinar em busca do resultado, selecionando a informação, resolvendo problemas e aprendendo de forma mais autônoma.

2.3 - Desenvolvimento do software educacional

Nota-se facilmente o poder de fascinação das máquinas sobre as pessoas, porém, a presença de computadores em sala de aula não é suficiente para assegurar melhorias no ensino se não for observada a qualidade do software utilizado.

As novas tecnologias voltadas para o processo educacional colocam as crianças num mundo repleto de estímulos visuais, auditivos, convivendo com imagens animadas em programas de televisão, videogames e filmes. Neste contexto, insere-se o software educacional que diz respeito a todo aplicativo com objetivo de facilitar a aprendizagem de conteúdo ou tema educacional. Sua proposta favorece a aprendizagem individual e ao mesmo tempo, desenvolve a colaboração entre as crianças, além de vir ao encontro à preocupação de educadores no que diz respeito à formação do indivíduo para um futuro onde as inovações tecnológicas seriam comuns.

Dessa forma o software deve apresentar algumas características fundamentais para sua aplicação e o seu uso, que resultem em melhor desempenho no processo de aprendizagem. O conteúdo deve ser apresentado de forma objetiva, dando ênfase a interatividade e criatividade, fornecendo sempre um retorno para notar-se o aproveitamento. Por outro lado ele deve ser estimulante e desafiador para prender a atenção do aluno.

Hoje em dia circulam milhares de programas direcionados para a área educacional. A ausência de controle que possam garantir uma maior qualidade destes softwares e a falta de parâmetros que possa orientar pais e professores favorecem a proliferação no mercado de produtos com qualidade duvidosa, dando margem a muitos questionamentos nos produtos como:

O que é um software didático de boa qualidade?

Quais são os parâmetros para determinar a qualidade de um software educacional?

O que torna um software didático adequado ao ensino?

Desta forma há muitos estudiosos que se preocuparam em definir software didático, embora poucos se voltaram para a elaboração de instrumentos necessários para avaliá-lo cientificamente.

Falar em avaliação de software educacional exige que de imediato se defina um padrão de qualidade, pois avaliar é uma atividade no qual compara-se a realidade com um modelo idealizado.

A dificuldade para definirmos qualidade de software educacional baseia-se no fato de não ser um conceito único ao software. A qualidade é um conjunto de características de um produto ou serviço que oferece a capacidade de satisfazer as necessidades do usuário. Portanto, a qualidade está diretamente relacionada à satisfação do usuário e é percebida de formas diferentes.

A norma ISO/IEC 9126:1991 traz definições para qualidade de software e conceitos relacionados e classifica qualidade de duas maneiras: externa e interna. A qualidade externa é visível aos usuários do sistema; qualidade interna é aquela direcionada aos desenvolvedores.

Assim sendo, existem dois tipos de avaliação para o software: avaliação ao longo do processo de desenvolvimento e avaliação de produtos de software. O primeiro tipo de avaliação é importante e exige a definição e a implantação de um Programa de Qualidade que garanta a avaliação do software ao longo das etapas de desenvolvimento. A qualidade do processo é essencial, mas ela não garante a qualidade do produto, que também precisa ser avaliado.

Para avaliar um software educacional temos que considerar, além das características citadas, os atributos embutidos ao domínio e às tecnologias específicas. As teorias de aprendizagem refletem visões profundamente diferentes sobre como ocorre o aprendizado e essas visões têm impacto nos modelos de software educacional.

Por outro lado, o computador deve ser usado como uma ferramenta no processo de ensino, antes de qualquer outra coisa, como um meio para elaborar o que com outros meios não seria possível ou seria difícil de obter. Não se trata de implementar com o computador a ação de outros meios educativos cuja qualidade está bem demonstrada. Também neste sentido não é desejável que o software educacional venha substituir situações que já foram resolvidas de modo mais simples. Dessa forma há uma indução que o bom software educacional ou o bom uso da tecnologia da informática na educação facilitará novas experiências educacionais, ou pelo menos tornará muito mais eficiente o ensino nos moldes tradicionais.

2.3.1 - Desenvolvimento de Software Didático

Segundo Cantarelli(2003), no processo de desenvolvimento de um software devesse levar em conta fatores que estão ligados a tarefas complexas da implementação onde estão ligados os processos educacionais e outros aspectos da interface.

No desenvolvimento do software educacional a principal característica é passar as informações pré-estabelecidas na elaboração do objetivo. E na maioria deles é somente passar um texto, uma mensagem e não um conteúdo que faça o aluno ficar ligado no trabalho aplicado.

Cantarelli(2003), cita que o objetivo de organizar o desenvolvimento do software educativo é criar estratégias apropriadas para favorecer o processo de ensino e aprendizagem do aluno, melhorando os meios de transmitir a informação a ser passada em sala de aula. A sua elaboração é uma tarefa dificultosa por envolver conhecimentos multidisciplinares na área da educação e da informática, tais como: o conhecimento de teorias da aprendizagem, conhecimento de teorias instrucionais, conhecimento a respeito dos conteúdos a serem transmitidos, conhecimentos que permitam avaliar se o uso do software teve o desempenho desejado, conhecimento do modelo instrucional e conhecimentos de informática.

A necessidades destes conhecimentos requerem uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento do software educativo. As etapas para sua realização são: a definição dos objetivos instrucionais, a determinação das características do público alvo, a escolha do modelo instrucional a ser adotado, a escolha das estratégias instrucionais, o planejamento da interface de comunicação, a implementação e a avaliação.

2.3.2 - Etapas de Desenvolvimento do Software Educacional

Segundo Cantarelli(2003), na elaboração dos objetivos é necessário especificar o conteúdo que se deve adquirir com o software que será desenvolvido. Há a necessidade de se desenvolver o projeto pensando nos resultados que devera ser adquirido, para facilitar o

controle da avaliação do mesmo. O modelo escolhido influenciará na estratégia instrucional que será utilizada.

Segundo Cantarelli(2003), o público que utilizará ou será beneficiado com o software educacional serão pessoas designadas de usuários, aprendizes ou alunos. As suas características é que determinarão as traduções didáticas dos conteúdos, definindo assim a estratégias instrucionais. O modelo instrucional determinará a interatividade o uso do software, e isso é um processo elaborado mediante a análise e as necessidades das metas do ensino e a partir destas análises é que se selecionam e desenvolvem as atividades e recursos para alcançar essas metas, assim como os modelos para avaliar à aprendizagem e para revisar a instrução.

De acordo com Cantarelli(2003), para a apresentação do conteúdo é necessária a estratégia educacional que são os planos didáticos e pedagógicos que envolvem as características dos usuários, os objetivos instrucionais, a escolha dos meios de interface e as características dos conteúdos. Estes componentes se inter-relacionam através de modelos didáticos pedagógicos relativos a interface de comunicação.

A implementação da interface de comunicação implica na escolha de uma ferramenta apropriada para o seu desenvolvimento. Hoje tem-se disponíveis diversos sistemas chamados de "sistemas de autoria" que facilitam a integração de imagens, sons, textos, animações e vídeos. A escolha da ferramenta deve ser feita de forma que esta venha a facilitar o processo de desenvolvimento e manutenção.

2.3.3 - Sistemas de Autoria

Cantarelli(2003), cita que é um sistema onde se usa uma ferramenta ou programa de desenvolvimento que possui elementos pré-programados que permitem criar aplicações multimídia. A criação do sistema de autoria é formada por uma programação simplificada

visto que o desenvolvimento de aplicações se desenrola em ambientes visuais que permitem especificar a estrutura e o funcionamento da aplicação através de elementos visuais que possuem comportamentos pré-definidos como, janelas de vídeo, caixas de texto, menus, botões e ícones.

Os sistemas de autoria fornecem ainda linguagens de programação simplificadas e mais intuitivas (linguagens de script) que permitem alterar os comportamentos pré-definidos e incluir na aplicação multimídia funcionalidades interativas mais complexas do que aquelas que são disponibilizadas pelos dispositivos originais.

2.3.4 Avaliação de um Software Educacional

A expressão "avaliação de softwares educativos" significa analisar como um software pode ter um uso educacional, como ele pode ajudar o aprendiz a construir seu conhecimento e a modificar sua compreensão do mundo, elevando sua capacidade de participar da realidade que está vivendo. Nesta perspectiva, uma avaliação bem elaborada pode contribuir para apontar para que tipo de proposta o software em questão poderá ser mais bem aproveitado.

Tomando por base essas considerações, segue alguns comentários sobre pontos importantes, que podem contribuir para uma análise mais elaborada de softwares educativos.

Segundo Cantarelli(2003), a primeira tarefa do professor que se propõe a analisar um software educativo é identificar a teoria de aprendizagem que orienta, pois um software para ser educativo deve ser pensado segundo uma teoria sobre como o sujeito aprende, como ele se apropria e constrói seu conhecimento. Numa óptica construtivista, a aprendizagem ocorre quando a informação é processada pelas funções mentais e agregada a ela. Assim, os conhecimentos construídos vão sendo incorporados as funções mentais que são colocadas para funcionar diante de situações desafiadoras e problemáticas.

Segundo Cantarelli(2003), essa construção tem a base biológica, mas vai se dando à medida que ocorre a interação, troca recíprocas de ação com o objeto do conhecimento, onde a ação intelectual sobre esse objeto refere-se a retirar dele qualidades que a ação e a coordenação das ações do sujeito colocaram neles. O conhecimento lógico - matemático provém da abstração sobre a própria ação. Os fatores de desenvolvimento é o amadurecimento biológico, a experiência física com objetos, a transmissão para as pessoas e o equilíbrio.

O equilíbrio contrabalança os três primeiros fatores, ou seja, equilibra uma nova descoberta com todo o conhecimento até então construído pelo sujeito. Os mecanismos de equilíbrio são a assimilação e a acomodação.

Todas as idéias tendem a ser assimilada às possibilidades de entendimento até então construídas pelo sujeito. Se ele já possui as estruturas necessárias, a aprendizagem tem o significado real a que foi proposto. Se, ao contrário, ele não possui essa estrutura, a assimilação resulta no erro construtivo.

O desequilíbrio, portanto, é fundamental para que haja a falha, a fim de que o sujeito sinta a necessidade de buscar o equilíbrio, o que se dará a partir da ação intelectual desencadeada diante dos obstáculos.

Para aprender significativamente, os indivíduos têm que trabalhar com problemas realistas em contextos reais. Devem ser explorados problemas que apresentem múltiplos pontos de visão, para que o aprendiz construa uma rede de idéias relacionadas. Dessa forma o aprendiz deve se dedicar na construção de um produto significativo relacionado com sua realidade.

Portanto, um software educativo que se propõe a ser construtivista deve propiciar à criança a chance de aprender com seus próprios erros. O simples fato de um software possuir sons e animações não é indicativo para que o mesmo seja classificado como construtivista.

A instrução programada é uma ferramenta de trabalho que apresentam a informação em seções breves, testam o estudante após cada seção, apresentam feedback imediato para as respostas dos estudantes.

Segundo Cantarelli(2003), outro ponto a ser considerado na avaliação de um software para uso educacional está no fato de verificar se ele busca ser autônomo, descartando, desconsiderando a figura do professor como "agente de aprendizagem" ou se ele permite a interação do aluno com esse agente, com outro aluno ou mesmo com um grupo de alunos. Se o software tem a intenção de ser autônomo, tem como fundamento o ensino programado, onde as informações padronizadas promovem o ensino de qualquer conteúdo, independente das condições específicas da realidade educacional de uma escola. Além do mais, qualquer software que se propõe a ser educativo tem que permitir a intervenção do professor, como agente de aprendizagem, como desencadeador e construtor de uma prática específica e qualificada que visa a promoção do aprendiz.

O retorno dado ao erro do aluno em uma avaliação é um ponto fundamental na análise do software educativo. Se o mesmo não dá um retorno imediato e subjetivo, podemos classificá-lo como comportamentalista, onde só há estímulo e resposta e esta resposta não permite a continuidade do processo.

Dentro da idéia construtivista, um software para ser educativo deve ser um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas idéias iniciais, dessa forma o aprendiz estará construindo o seu próprio conhecimento. A realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição é de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos por parte do aprendiz.

2.3.5 - Tipos de Softwares Educacionais

A forma de classificar um software quanto ao tipo de uso educacional a que se destina, é uma das etapas da avaliação do software. Na verdade, a primeira e a principal etapa, pois o tipo de uso a que se destina, reflete a intenção do software a ser utilizado. Os diversos tipos de softwares usados na educação podem ser classificados em algumas categorias, de acordo com seus objetivos pedagógicos: tutoriais, programação, aplicativos, exercícios e práticas, multimídia e Internet, simulação e modelagem e jogos.

O tutorial caracteriza-se por transmitir informações pedagogicamente organizadas, como se fossem um livro animado, um vídeo interativo ou um professor eletrônico. A informação é apresentada ao aprendiz seguindo uma seqüência, e o aprendiz pode escolher a informação que desejar. A informação que está disponível para o aluno é definida e organizada previamente, assim o computador assume o papel de uma máquina de ensinar. A interação entre o aprendiz e o computador consiste na leitura da tela ou escuta da informação fornecida, avanço pelo material, apertando alguma tecla ou usando o mouse para escolher a informação.

Exercício e prática enfatiza a apresentação das lições ou exercícios, a ação do aprendiz se limita a virar a página de um livro eletrônico ou realizar exercícios, cujo resultado pode ser avaliado pelo próprio computador. As atividades exigem apenas o fazer, o memorizar informação, não importando a compreensão do que se está fazendo.

Tanto para os tutoriais e os software do tipo exercício, cabe ao professor interagir com o aluno e criar condições para levá-lo ao nível da compreensão, como, por exemplo, propor problemas para serem resolvidos e verificar se o problema foi resolvido corretamente. O professor, nesse caso, deve criar situações para o aluno manipular as informações recebidas, de modo que ela possa ser transformada em conhecimento e esse conhecimento possa ser aplicado corretamente na resolução de problemas significativos para o aluno.

Programação permite que pessoas, professores ou alunos, criem seus próprios protótipos de programas, sem que tenham que possuir conhecimentos avançados de programação. Ao programar o computador utilizando conceitos e estratégias, este pode ser visto como uma ferramenta para resolver problemas. A realização de um programa exige que o aprendiz processe a informação, transformando-a em conhecimento. A programação permite a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição. O programa representa a idéia do aprendiz e existe uma correspondência direta entre cada comando e o comportamento do computador. As características disponíveis no processo de programação ajudam o aprendiz a encontrar seus erros, e ao professor compreender o processo pelo qual o aprendiz construiu conceitos e estratégias envolvidas no programa.

Aplicativos são programas voltados para aplicações específicas, como processadores de texto, planilhas eletrônicas, e gerenciadores de banco de dados. Embora não tenham sido desenvolvidos para uso educacional, permitem interessantes usos em diferentes ramos do conhecimento. Nos processadores de textos, as ações do aprendiz podem ser analisadas em termos do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição. Quando o aprendiz está digitando um texto no processador de texto, a interação com o computador é mediada pelo idioma materno e pelos comandos de formatação. Apesar de simples de serem usados e de facilitar a expressão do pensamento, o processador de texto não pode executar o conteúdo do mesmo e apresentar um feedback do conteúdo e do seu significado para o aprendiz.

Multimídia e Internet a atenção deve ser dada para a diferenciação entre o uso de uma multimídia já pronta e o uso de sistemas de autoria para o aprendiz desenvolver sua multimídia. Na primeira situação, o uso de multimídia é semelhante ao tutorial, apesar de oferecer muitas possibilidades de combinações com textos, imagens, sons, a ação do aprendiz se resume em escolher opções oferecidas pelo software. Após a escolha, o computador apresenta a informação disponível e o aprendiz pode refletir sobre a mesma. Às vezes o

software pode oferecer também ao aprendiz, oportunidade de selecionar outras opções e navegar entre elas. Essa idéia pode manter o aprendiz ocupado por um certo tempo e não lhe oferecer oportunidade de compreender e aplicar de modo significativo as informações selecionadas.

Dessa forma, o uso de multimídia pronta e Internet são atividades que auxiliam o aprendiz a adquirir informações, mas não a compreender ou construir conhecimentos com a informação obtida. Torna-se necessária à intervenção do "agente de aprendizagem" para que o conhecimento seja construído.

Simulação e modelagem constitui o ponto forte do computador na escola, pois possibilitam a vivência de situações difíceis ou até perigosas de serem reproduzidas em aula, permitem desde a realização de experiências químicas ou de balística, dissecação de cadáveres, até a criação de planetas e viagens na história. Para que um fenômeno possa ser simulado no computador, basta que um modelo desse fenômeno seja implementado no computador. Assim, a escolha do fenômeno a ser desenvolvido é feita a priori e fornecido ao aprendiz.

A simulação pode ser fechada ou aberta, fechada quando o fenômeno é previamente implementado no computador, não exigindo que o aprendiz desenvolva suas hipóteses, teste-as, análise os resultados e refine seus conceitos. Nessa perspectiva a simulação se aproxima muito do tutorial.

A simulação pode ser aberta quando fornece algumas situações previamente definidas e encoraja o aprendiz a elaborar suas hipóteses que deverão ser validadas por intermédio do processo de simulação no computador. Neste caso, o computador permite a elaboração do nível de compreensão por meio do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição, onde o aprendiz define e descreve o fenômeno em estudo.

Na modelagem, o modelo do fenômeno é criado pelo aprendiz que utiliza recursos de um sistema computacional para implementar esse modelo no computador, utilizando-o como se fosse uma simulação. Esse tipo de software exige um certo grau de envolvimento na definição e representação computacional do fenômeno e, portanto, cria uma situação bastante semelhante à atividade de programação e possibilita a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição. A diferença entre simulação fechada, aberta, modelagem e programação está no nível de descrição que o sistema permite. Na programação o aprendiz pode implementar o fenômeno que desejar, dependendo somente da linguagem de programação que for utilizada.

Jogos geralmente são desenvolvidos com a finalidade de desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina e os colegas. Os jogos permitem interessantes usos educacionais, principalmente se integrados a outras atividades.

Os jogos podem também ser analisado do ponto de vista do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição, dependendo da ação do aprendiz em descrever suas idéias para o computador.

2.3.6 - Níveis de Aprendizagem

Quanto ao nível de aprendizagem, os softwares podem ser classificados em:

- seqüencial – a preocupação é só transferir a informação; o objetivo do ensino é apresentar o conteúdo para o aprendiz e ele por sua vez deverá memorizá-la e repeti-la quando for solicitado. Esse nível de aprendizado leva a um aprendiz passivo;
- relacional - objetiva a aquisição de determinadas habilidades, permitindo que o aprendiz faça relações com outros fatos ou outras fontes de informação. A ênfase é dada ao aprendiz e a aprendizagem se processa

somente com a interação do aprendiz com a tecnologia. Esse nível de aprendizagem leva a um aprendiz isolado.

- criativo - Associado à criação de novos esquemas mentais, possibilita a interação entre pessoas e tecnologias compartilhando objetivos comuns. Esse nível de aprendizado leva a um aprendiz participativo.

2.4 - Vrml

Arquivos que simulam mundos 3D em VRML, são na verdade uma descrição textual, na forma de textos ASCII. Assim, por meio de qualquer processador de textos, um desenvolvedor pode conceber tais arquivos, salvá-los e visualizar resultados no navegador de Internet associado a um plug-in. Estes arquivos definem como estão as formas geométricas, as cores, as associações, os movimentos, enfim, todos os aspectos relacionados com a idéia do autor [AMES 1997]. Quando um dado navegador - browser - lê um arquivo com a extensão .wrl, o mesmo constrói o mundo descrito, ativando um plugin compatível.

De forma simplificada, um arquivo VRML se caracteriza por quatro elementos principais: - o cabeçalho (obrigatório); - os protótipos; - as formas, interpoladores, sensores, scripts e as rotas. Assim, um arquivo VRML pode conter:

- Header;
- Prototypes;
- Shapes, Interpolators, Sensors, Scripts;
- Routes.

Nem todos os arquivos contêm todos estes componentes. Na verdade o único item obrigatório em qualquer arquivo VRML é o header. Porém, sem pelo menos uma figura, o navegador não exibirá nada ao ler o arquivo. Outros componentes que um arquivo VRML também pode conter, são:

- Comments;
- Nodes;
- Fields, field values;
- Defined node names;
- Used node names;

O cabeçalho (header) é composto pela instrução "#VRML V2.0 utf8" e sua omissão impossibilita o plug-in do navegador de ler o arquivo em questão. Os protótipos (proto) contém a definição de novos nós que podem ser usados no arquivo em definição. A seção de descrição de formas (shapes etc) apresenta a descrição das formas que serão exibidas no navegador e a seção de rotas (routes) contém a definição das trocas de mensagens entre os nós de descrição de formas, interpoladores, sensores e scripts.

A concepção de cenários tridimensionais, usando VRML, se baseia na elaboração de uma grafo direcionado acíclico, contendo diferentes ramos - nós - que, associados de forma correta podem ser agrupados ou estarem independentes uns dos outros. A grande diversidade destes nós (54 pré-definidos), incluindo primitivas geométricas, propriedades de aparência, sons (e propriedades) e vários tipos de nós de agrupamentos, é uma das principais características e qualidades da linguagem.

É permitido reutilização de código através da prototipação, baseada na definição de novos nós (protos) que podem ser utilizados por outros arquivos e ativados dentro de um arquivo como um nó externo, sem duplicação de códigos.

A concepção de formas se dá através da associação de elementos 3D geométricos pré-definidos, tais como Cones, Cilindros, Esferas, Caixas etc de atributos variáveis e que podem estar associados a texturas.

A modificação de fundos está possibilitada pelo uso de nós específicos - backgrounds, - que permitem simular ambientes diferenciados que se assemelham a condições que variam de um lindo dia de sol, um dia nublado ou com muita neblina até a noites.

É possível o controle de aparência de elementos do cenário, bem como a inserção de diferentes formas de fontes de luz (pontuais, direcionais, ambiente), visando dar mais realismo ao cenário concebido. Recursos de acrescentar sons e filmes também estão disponíveis por utilização de nós específicos e são compatíveis com os principais formatos de áudio e vídeo: .mpeg, .mpg, .mid., .wav.

Podem ser elaborados scripts que facilitam as animações utilizando-se Java ou JavaScript de forma a complementar a troca de informações entre os elementos do mundo virtual. Esta propriedade provê possibilidade de animações e de dinamismo às formas concebidas e inseridas no cenário. O código em JavaScript pode fazer parte do arquivo original.

2.5 - Html

HTML é uma abreviação de HiperText Markup Language é a linguagem de programação que usamos para criar uma página Web , que por sua vez será composta de textos e comandos especiais que chamaremos de Tags. Não se assuste com o nome, pois se trata de uma linguagem muito simples , e tem como finalidade básica formatar o texto e imagens exibidos e criar ligações entre páginas Web , criando assim documentos com o conceito de Hipertexto.

Como em qualquer outra linguagem , o programador deve escrever o código - fonte seguindo as regras de sintaxe da linguagem. Este código – fonte é posteriormente interpretado

pelo browser , que se encarregará de executar os comandos ou tags do código para formatar e acessar recursos da Web.

Em março de 1989, Tim Berners-Lee do European Laboratory for Particle Physics (mais conhecido como CERN) , propôs um novo conjunto de protocolos para um sistema de distribuição de informações da Internet a ser usado entre os diversos grupos de pesquisa em física de altas energias . Os protocolos da WWW foram logo adotados por outras organizações e foi formado um consórcio de organizações , chamado de W3 Consortium , que uniu seus recursos de modo a prosseguir com o desenvolvimento de padrões WWW.

Esse consórcio é liderado pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) , pelo CERN e pelo INRA (French National Institute for Research in Computer Science and Control). Ele propõe recursos mais novos e sofisticados de HTML , avalia sugestões e implementações alternativas e publica novos "níveis" de versões do padrão HTML.

Existem vários programas para editoração HTML , que tornaria nosso trabalho muito mais fácil e nos acomodaria como usuários – finais que não entendem nada do que estão fazendo. Por isso , sofreremos um pouco e usaremos o incrível , sensacional , fantástico e estupendo Bloco de Notas (NotePad) do Windows.

Os comandos em HTML são chamados de tags , e eles irão dizer ao browser como o texto, a informação e as imagens serão exibidas . Por exemplo , um tag pode dizer que um texto será exibido em negrito , itálico e com um tipo de fonte qualquer. Além de formatação de texto um tag também pode dizer que na verdade um determinado pedaço do texto é um endereço para outra página Web , que será acessado ao dar um click no endereço.

Os tags são identificados por serem envolvidos pelos sinais < > ou </ >. Entre os sinais < > são especificados os TAGS propriamente ditos . No caso de tags que precisem

envolver um texto , a sua finalização deverá ser feita usando a barra de divisão "/" , indicando que o tag está finalizando a marcação de um texto , o que faz os tags normalmente andarem em pares. O formato genérico de um tag é:

<Nome do tag> Texto </Nome do tag> .

Lembraremos sempre que não é necessário estar ligado à Web para criar páginas HTML ou para usar os Browsers. Basta que , ao terminar de escrever sua página no Bloco de Notas , você salve seu documento com um nome qualquer e a extensão HTM ou HTML , para que o browser possa interpretar suas páginas.

Âncora é o ponto de referência que será associado ao link. Ela marca o início da seção de um documento.

Exemplo: Texto para linkar

Link para a âncora deve-se especificar o nome da âncora que deseja fazer a linkagem e um texto que será convertido em hipertexto.

O texto que foi especificado mudará de cor e ficará sublinhado como forma de destaque do restante do texto.

Exemplo: Texto usado como hipertexto

Para que o browse procurar o link no documento atual ele utiliza o símbolo "#".

3 - PROJETO

O projeto do ábaco virtual envolve cálculos de soma e subtração de números reais e inteiros, ele é capaz de demonstrar para o usuário cada movimento necessário para se poder fazer uma operação matemática desse tipo. Com esse resultado é possível notar a facilidade de resoluções de contas através desse método, podendo assim usar somente o raciocínio lógico de cada usuário.

O projeto foi conduzido sob o enfoque de uma simulação de um ábaco, elaborado a partir de um modelo para uso decimal por facilitar a utilização pelo usuário.

Este simulador é destinado para atender aos alunos do ensino fundamental com uma experiência mínima como usuário de computadores, por ser necessária a navegação em uma página html, os aspectos didáticos envolvidos, como página de ajuda, correção automática de exercícios, não são considerados neste projeto.

3.3 - Desenvolvimento do Projeto

O plano de trabalho elaborado consiste em apresentar o ábaco como uma ferramenta prática que viabiliza aos usuários o desenvolvimento do raciocínio lógico de cada um, com uma abordagem da parte histórica onde mostra o embasamento feito para a elaboração do mesmo.

No item de instrução para os usuários, é trabalhada a demonstração de números decimais no próprio ábaco elaborado, consistindo em contas que envolvem todas as possibilidades que o usuário possa ter durante a execução de alguns exercícios.

Na elaboração dos exercícios será passada uma conta para ser calculada no próprio ábaco, sendo possível à comparação de valores para a correção do mesmo, e tendo errado será possível ver os passos necessários para o acerto do exercício.

O simulador é uma réplica de um ábaco real, onde é possível fazer os cálculos diversos, tendo como parâmetros contas de soma e subtração, nele será incluído colisão de objetos para o melhor funcionamento.

Foram criadas páginas html, como mostra a Figura 06, contendo todas as informações do ábaco, desde os tipos levantados, como o ábaco chinês, asteca, romano, russo e grego, como a parte história, onde é mostrado as passagens e variações de tipos de acordo com cada cultura país e continente.

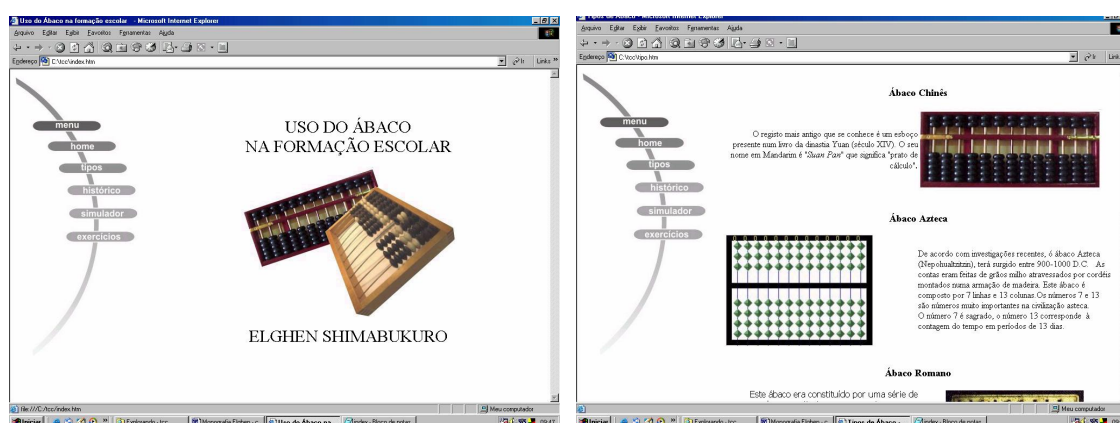


Figura 06 – Páginas html desenvolvidas

Foi montado diagrama de use case como parte do projeto da elaboração da idéia com o objetivo de demonstrar a seqüências de ações que o sistema desempenha para produzir o resultado esperado pelo usuário, demonstrado na Figura 07.

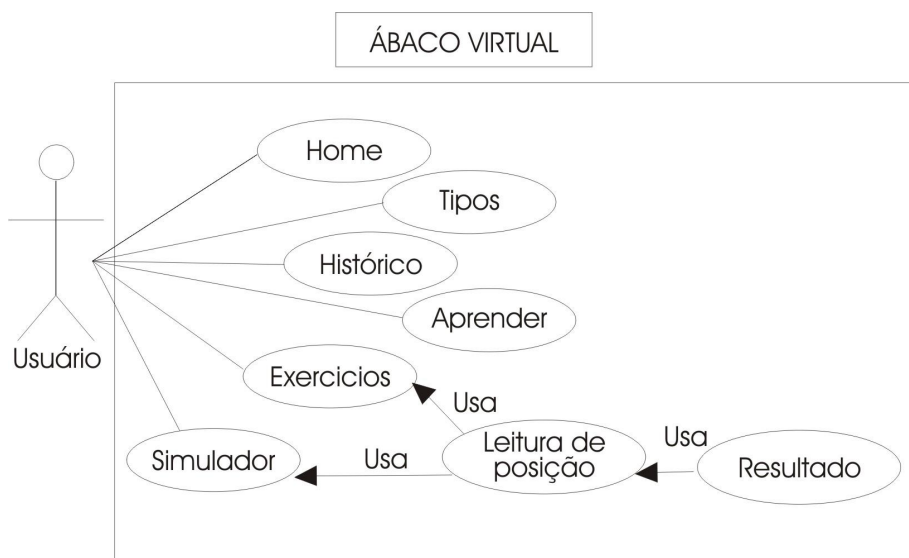


Figura 07 – caso de uso do ábaco 1

Foi elaborado também para o melhor entendimento do projeto o diagrama de funcionamento para poder planejar melhor o desenvolvimento do código e a elaboração dos exercícios e do simulador, como mostram as Figuras 08, 09 e 10.

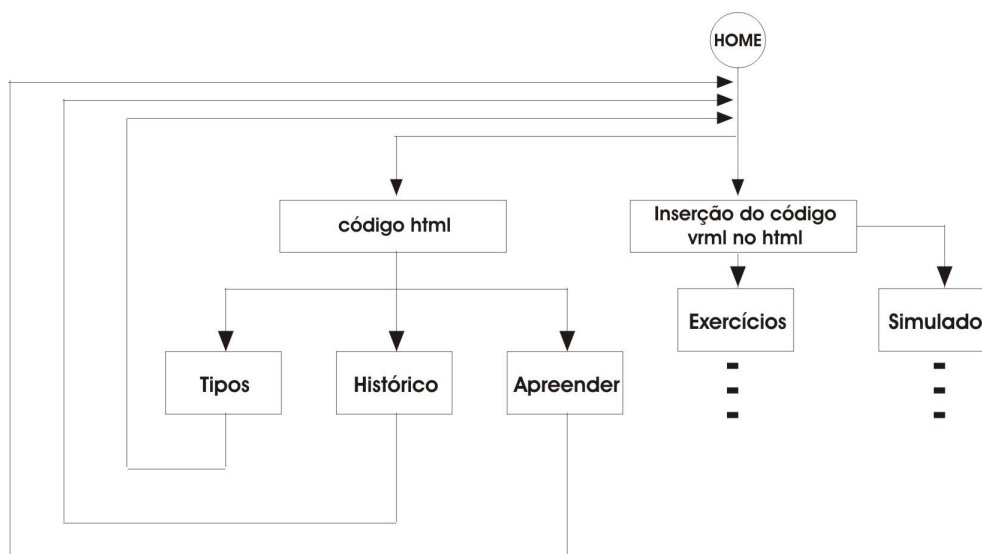


Figura 08 – diagramal de funcionalidade 1

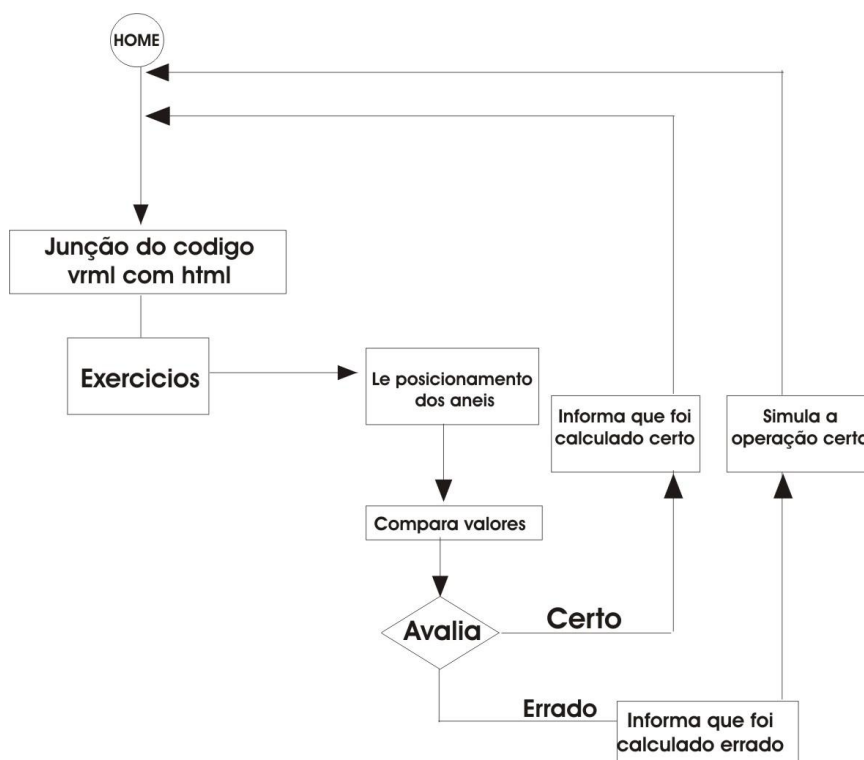


Figura 09 – diagrama do exercício 1

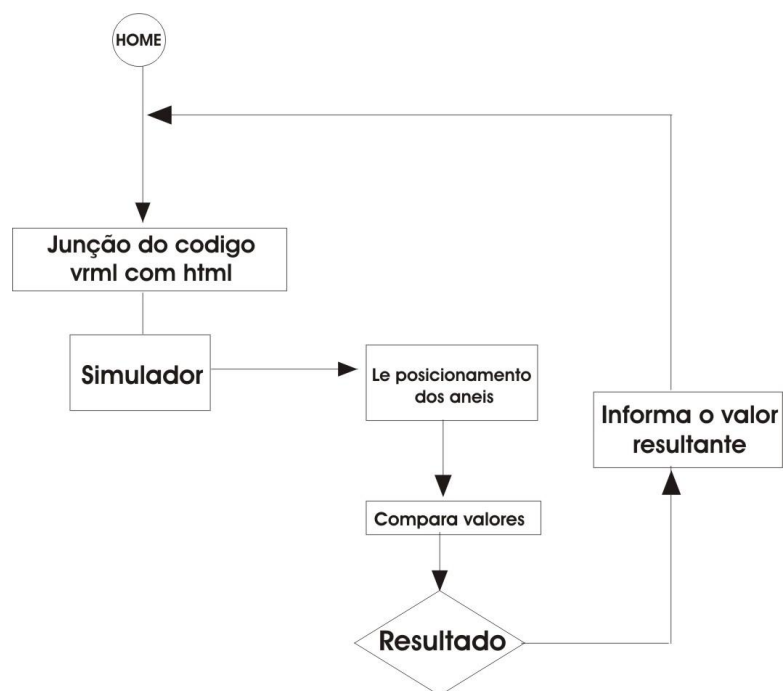


Figura 10 – diagrama do simulador 1

3.4 - Detalhamento do sistema

3.4.1 - Criação dos objetos virtuais

Todos os objetos foram desenvolvidos separadamente com o intuito de facilitar na montagem da ferramenta. Como mostra a Figura 11:

As unidades – onde foram desenvolvidas com uma geometria cilíndrica e dois discos em formato de geometria cônicos, unidos por um eixo “x” onde foram posicionados todos os objetos em forma de um “anelzinho”.

As hastes – onde foram desenvolvidas com uma geometria cilíndrica com textura metálica para a maior proximidade com o modelo real.

Estrutura da armação do ábaco – onde foram desenvolvidos com uma geometria cúbica com textura em madeira para a maior proximidade com o modelo real.

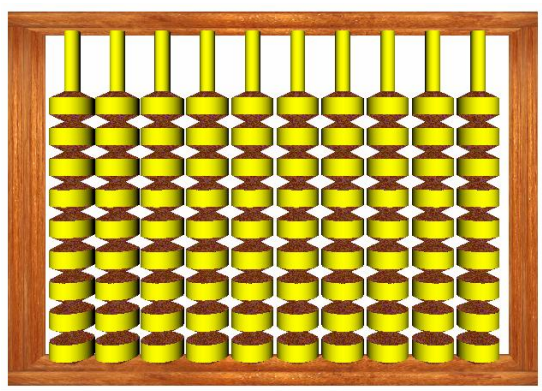


Figura 11 – ábaco em Vrm1 1

3.4.2 - Dificuldades encontradas na execução do projeto

Durante a execução do trabalho proposto foi utilizado algumas formas de habilitação de colisão, mas não teve o efeito esperado, talvez pelo uso constante de inlines e colisão de mesma figura, como mostra a Figura 12:

```
DEF col Collision
{
  children
    collision TRUE
  [Sound
    {source DEF ac AudioClip
      {loop FALSE
        pitch 1.0
        url "cow.wav"
      }
    }
  ]
}
```

```

    }
  }
  Shape
    {appearance Appearance
      {material Material{
        }
      geometry Box{
        }
    }
  ]
}
ROUTE col.collideTime TO ac.set_startTime

```

Figura 12 - Colisão

3.4.3 - Junção do VRML com o HTML

Foi necessária a utilização da linguagem VRML dentro da linguagem HTML para dar ao usuário a possibilidade da visualização do cosmo player dentro de uma página html, quando um item do menu for acionado com um clique seja exibida na tela em uma página HTML o ábaco virtual. Para isso, foi usada a seguinte linha de código, na Figura 13:

```

...
<p align="center">
<embed source="abaco.wrl" width=585
height=370 src="abaco_final.wrl">
...

```

Figura 13 - Inserção de Vrml em Html

Onde o CosmoPlayer é inserido centralizado em uma tabela, com o endereçamento direcionado para “ábaco.wrl” com altura e largura específica.

4 – CONCLUSÃO

No projeto Ábaco Virtual - Ferramenta Didática para o Ensino da Matemática buscou-se primeiramente, realizar a pesquisa de tais funções, bem como o estudo das mesmas, com enfoque para a simulação de resoluções de contas matemáticas.

As pesquisas obtidas das funções matemáticas, forma somente direcionados para as funções de soma e subtração.

Em um segundo momento, a definição das linguagens a serem utilizadas no decorrer do projeto seria decidida a partir de um estudo minucioso sobre os recursos que cada uma das mesmas poderia oferecer. Com esse estudo foram definidos as seguintes linguagens e programas: VRML, HTML.

A partir da confirmação das linguagens necessárias foi posto em prática a execução do projeto com grandes possibilidades e recursos que seriam disponibilizados para o usuário, sendo feito de uma forma simples e direta, pois a abordagem é direcionada para alunos do ensino fundamental, atendendo as necessidades da disciplina não sendo necessário ser complicado e trabalhoso.

Conclui-se então, que o objetivo proposto inicialmente foi alcançado, pois foi possíveis a simulação do objeto proposto e o desenvolvimento da idéia inicial. Ainda é possíveis o melhoramento da ferramenta com a junção de novas linguagens, pois o fato da linguagem VRML 2.0 ter alguns limites, não foi possível colocar na prática todas as idéias obtidas, assim não sendo finalizado por limitação da linguagem e a falta de mais tempo para a execução do projeto, sendo disponibilizado para trabalhos futuros.

Bibliografia

FRANCO, Marcelo A. & SAMPAIO, Carmen S. Informática na educação. Campinas, 1999. Disponível em: <http://www.revista.unicamp.br/infotec/educacao/educacao5-1.html>. Acesso em: 15 maio 2005.

AMES, Andreal & MORELAND, John C. VRML SOURCEBOOK using the virtual reality modeling language. San Diego, 1997.

ALMEIDA, Maria E. B. & PRADO, Maria E. B. B. Um retrato da informática em educação no Brasil. 1999. Endereço Eletrônico: <http://www.proinfo.gov.br>. Acesso: 08/06/2005.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira e. Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados. Florianópolis, 1998.

COSTA, Glayce de Souza. O uso das novas tecnologias e o ensino da geografia nas turmas de 5ª à 8ª série do ensino fundamental. São Gonçalo, 2004.

KOREEDA, Rubens Noboru. Soroban - Ábaco Japonês. Disponível em: <http://www.soroban.org>. Acesso: 15/04/2005.

Cantarelli, Elisa Maria Pivetta. Especialização em Informática na Educação. Alto Uruguai, 2003.

Apêndice A

Questionário para avaliação do software

Este questionário foi elaborado com o intuito de melhorar e aperfeiçoar a funcionalidade do ábaco, assim tendo um feedback dos usuários que será verificado o nível de aproveitamento da ferramenta.

1 – A linguagem utilizada está no nível de compreensão do aluno?

SIM NÃO

2 – O vocabulário é adequado, sem deixar de ser científico quando necessário?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

3 – Os conceitos matemáticos definidos pelo software estão corretos?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

4 – O software enfoca todos os passos necessários ao treinamento do assunto a ser trabalhado de acordo com o estágio em que se encontra o aluno?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

5 – O software caminha do básico ao profundo de forma suave?

SIM NÃO NN

6 – O quanto o software se aprofunda no conteúdo é considerado suficiente?

SIM NÃO

7 – O software possibilita a revisão do conteúdo que já foi trabalhado?

SIM NÃO

8 – O software permite modificações do conteúdo por parte do professor?

SIM NÃO NN

9 – O software possui exemplos, questões de revisão e definições necessárias para sanar dúvidas com relação aos pré-requisitos exigidos para sua utilização?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

10 – O software é objetivo na forma com que apresenta os exercícios, explicitando o(s) conceito(s) a ser(em) trabalhado(s), fazendo com que o aluno o(s) exercite a fim de que possa fixá-lo(s) adequadamente?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

11 – Os exercícios propostos pelo software permitem uma variedade de possibilidades de aplicação do conceito a ser trabalhado?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

12 – Os exercícios propostos pelo software são, sempre que possível, representativos da realidade do aluno?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

13 – Os exercícios propostos são variados e apresentados de forma interessante?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

14 – Os exercícios apresentados são desafiadores, levando em conta o nível de dificuldade do conteúdo a ser trabalhado e a idade do aluno que irá utilizar o software?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

15 – Os exercícios apresentados são criativos e bem elaborados?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

16 – Na apresentação dos exercícios, o software utiliza ao máximo os recursos da máquina? (som, imagem, animação etc)

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

17 – As orientações dadas pelo software sobre sua forma de utilização são claras e fáceis de serem entendidas?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

18 – O software evita conter informações irrelevantes ou raramente necessárias?

SIM NÃO

19 – Os enunciados dos exercícios propostos permitem que o aluno entenda o que está sendo pedido?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

20 – O software permite que "sessões" interrompidas sejam reiniciadas a partir do "ponto de parada"?

SIM NÃO

21 – Qual é a forma de feedback emitida pelo software, quando o aluno erra a resposta do exercício proposto?

repetição – simplesmente reapresenta a pergunta anteriormente feita ao aluno.

pista – fornece uma mensagem na intenção de chamar a atenção do aluno sobre o fundamento do erro cometido, com o objetivo de fazer com que o aluno descubra o que "implicitamente" já sabe.

explicação através de mensagem padrão – fornece uma única mensagem de explicação para todo e qualquer erro, no sentido de simplesmente "não ser a resposta correta".

explicação em função da resposta do aluno – a resposta do aluno é analisada na sua originalidade e uma explicação é colocada de acordo com esta resposta.

22 – O feedback realizado pelo software permite que o aluno reflita sobre seu erro e tente corrigi-lo, sem intervenção ostensiva do professor?

SIM QUASE INTEIRAMENTE POUCO NÃO

23 – Você considera a forma de feedback emitida pelo software adequada?

SIM NÃO

24 – As respostas do aluno são verificadas corretamente?

SIM NÃO

25 – O software oferece um relatório ao aluno sobre seu desempenho ao final de cada sessão, apresentando o número de respostas erradas, corretas, etc?

SIM SIM, MAS COM POUCAS INFORMAÇÕES NÃO

26 – O software oferece ao professor a possibilidade de obter um relatório sobre o desempenho de cada aluno e/ou da turma no geral? (número de respostas certas, número de respostas erradas, número de tentativas de acerto, etc)

SIM SIM, MAS COM POUCAS INFORMAÇÕES NÃO

27 – O software oferece ao professor um histórico de utilização por parte do aluno? (número de sessões que o aluno realizou, tempo gasto em cada exercício ou cada módulo, etc)

SIM SIM, MAS COM POUCAS INFORMAÇÕES NÃO