

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
EM SISTEMA DE CONHECIMENTO**

ANTONIO ALBERTO ONETTA

**O PROBLEMA DO ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS
DENTRO DA MATEMÁTICA E A APRESENTAÇÃO DE UM PROTÓTIPO
ALTERNATIVO VALORIZANDO O USO DOS JOGOS**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de mestre em Ciências da Computação em Sistema de Conhecimento.


Prof. Dr. João Bosco da Mota Alves
Orientador

Florianópolis, fevereiro de 2002

**O PROBLEMA DO ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS
DENTRO DA MATEMÁTICA E A APRESENTAÇÃO DE UM PROTÓTIPO
ALTERNATIVO VALORIZANDO O USO DOS JOGOS**

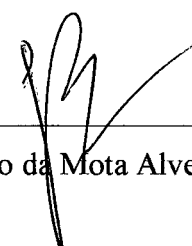
ANTONIO ALBERTO ONETTA

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Ciências da Computação na área de concentração SISTEMAS DE CONHECIMENTO e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Computação.




Prof. Fernando A. Ostuni Gauthier, Dr.
Coordenador do Curso


Banca Examinadora



Prof. João Bosco da Mota Alves
Orientador



Prof. Luiz Fernando J. Maia, Dr.



Prof. Roberto Willrich., Dr.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha esposa Salete e a meu filho Mateus principal razão de meus esforços. A minha mãe e pai em memória e também aos meus professores.

RESUMO

O projeto trata do desenvolvimento de um protótipo de um software para o ensino dos números inteiros, destinado a professores e alunos do ensino fundamental. Este jogo foi desenvolvido a partir do jogo da dívida, que os professores normalmente utilizam após as definições básicas do conjunto dos números inteiros.

Buscando alternativas para resolver a questão dos números inteiros, com o auxílio da Informática, foram elaborados quatro jogos informatizados envolvendo os números inteiros. O interesse demonstrado pelos alunos a partir de uma aula informatizada com o uso dos jogos por nós desenvolvido é superior a uma aula convencional e o resultado obtido em relação ao conhecimento adquirido é muito superior, por isso podemos afirmar que é possível utilizar-se de tecnologias modernas para fixação de conceitos da matemática no ensino fundamental.

ABSTRACT

The project is about the development of a prototype of a software for the teaching of the whole numbers, destined to teachers and students of the fundamental teaching. This game was developed from the game of the debt, it is an important game for the teaching of the whole numbers, that the teachers usually use after the basic definitions of the group of the whole numbers. This game was built by the own students using two cardboard pieces cut in octagon form and two toothpicks of teeth, for its demarcation it was used fixed or it controls. Using the prototype in software the game starts to become more attractive and with more options, four preliminary versions were created, in the game made first originally it was used the subtraction and addition while in this new electronic version, it is used the four operations with wide easiness.

These prototypes were built so that the students, mainly of the sixth series, in the beginning of the year, before even of they hear to speak on whole numbers, they went to class room to play with those games, so that to the they become aware of the subject they don't have difficulty of application of the content as vineyard happening in past years. When concluding that work, that it had as base the deficiency of the learning of the mathematics, starting from the sixth series with the introduction of the whole numbers and the proposal of games computerized to try to minimize such difficulty, we are aware through the adopted practice, that is possible we use the games computerized as a benefit. Looking for alternatives to solve the subject of the whole numbers, with the aid of the Computer science, four computerized games were elaborated involving the whole numbers. We adapt the theory the practice it was only possible with the arrival of the computers and of the internet in our school. We waited that after this work tool and of its consequent application it is useful for the teachers, that they use this resource, and mainly that their pupils get the

maximum of profit of its use. The interest demonstrated by the students starting from a class computerized with the use of the games by us developed is superior to a conventional class and the result obtained in relation to the acquired knowledge is very superior, that we can affirm that the modern technologies will help us to solve the basic subject in our country, that is to save our education.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
SUMÁRIO.....	vii
1.0 INTRODUÇÃO	1
2.0 O PROBLEMA E SEU CONTEXTO (A Problemática dos Números Inteiros)	18
3.0 OS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	26
4.0 PORQUE O COMPUTADOR DEVE SER USADO NA SALA DE AULA PARA TRABALHAR COM JOGOS	36
5.0 UM EXEMPLO SEM INFORMÁTICA.....	41
5.1 O Jogo da Dívida.....	41
5.1.1 Material usado para construção.....	41
5.1.2 Modo de construir os piões	41
5.1.3 Funcionamento do jogo	42
5.1.4 Com fichas.....	42
5.2 Vantagens deste jogo ser desenvolvido no computador.....	46
6.0 PROTÓTIPO: QUATRO PROPOSTAS.....	49
6.1 Construção da primeira especificação	49
6.1.1 Como foi construído	51
6.1.2 O que poderemos aproveitar desta especificação	52
6.2 Construção da Segunda especificação.....	53
6.2.1 Projeto de construção.....	53
6.2.2 Como foi construído	54
6.3 Construção da terceira especificação.....	55
6.3.1 Como foi construído	55
6.3.2 Que itens poderíamos aproveitar da especificação número 3	57
6.4 Protótipo número quatro.....	58

6.5 Especificação ideal	59
7.0 APLICAÇÃO DAS QUATRO ESPECIFICAÇÕES.....	60
8.0 CONCLUSÃO	67
9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1.0 INTRODUÇÃO

O jogo aparece dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação, em particular a educação matemática, em bases cada vez mais científicas. Seguindo-se o raciocínio de que os sujeitos aprendem através do jogo, então estes podem ser utilizados em sala de aula como um recurso para o desenvolvimento integral da criança e para a construção do conhecimento. Existe todo um repertório de jogos que utilizam números em sua elaboração como os jogos que introduzem o tirar, o acrescentar, o reunir e jogos que oferecem dicas para orientação no espaço, entre outros, mas para que estes jogos tenham relevância para o ensino é necessário e indispensável determinar os objetivos que se perseguem selecionando as atividades, a época em que serão implantados, os materiais utilizados e o espaço necessário.

O uso de jogos na educação são antigos. Kishimoto (1994), “nos diz que eles remontam à Roma e a Grécia Antigas.” Tomando como marco a história mais recente, vê-se que é a partir da segunda metade do século XX, que vamos ter entre nós as contribuições teóricas mais relevantes segundo as quais os sujeitos podem participar ativamente na construção da aprendizagem, com o surgimento de propostas de ensino que enfatizam a importância dos jogos.

Segundo a mesma autora o jogo assume a imagem e o sentido que cada sociedade lhe atribui e isto nos mostra que em cada época eles assumem significações distintas. Se o arco e a flecha para nós são vistos como brinquedo para certas culturas indígenas eles são utilizados como utensílios de caça e pesca.

Em épocas passadas, os jogos não eram vistos como coisa séria, apenas como brincadeira de crianças. Hoje sabe-se que os jogos despertam em nós memórias do passado e do nosso imaginário criando uma maneira menos sofrida de assimilar conhecimentos.

Na matemática, nos últimos anos o uso de jogos tem sido constantes devido a eficácia de seus resultados, pois possibilitam uma série de resoluções de problemas contextuais sem os quais as dificuldades seriam mais acentuadas. Segundo Piaget, citado Valente J.A., as crianças aprendem, desenvolvem suas teorias e conceitos de forma espontânea. A matemática não é a ciência do concreto, mas é a partir de transformações e relações que as crianças constroem com esse concreto, a matemática passa a acontecer para elas. O professor deve saber o que observar, o que desafiar, como propor novos problemas matemáticos, a partir de um jogo. Esta dinâmica conduz o aluno à pesquisa de soluções, ao teste de hipóteses e a discussão propiciando a construção do próprio conceito matemático.

“Em matemática o meio cultural muito rico em materiais no que concerne a construção de alguns conceitos importantes, como o de quantidades numéricas por exemplo, mas extremamente pobre quando se trata do desenvolvimento de estruturas intelectuais mais avançadas. Este fato ligado ao forte bloqueio cultural existente explica o grande fracasso no ensino da matemática” (Edla Ramos, Ma/PC).

Nestas perspectivas o uso de jogos como ferramenta de auxílio para sanar as dificuldades nesta área são relevantes sendo que muitos jogos são usados pelos professores tais como: o jogo da dívida, jogo dos obstáculos, reta com material concreto, jogo dos sinais (vira ou deixe), jogo dos pinos, quebra-cabeça, jogo das Borboletas, jogo de perdas e ganhos, jogo do caracol, entre outros.

Na matemática, a maneira como se ensina e o que se aprende desse ensino tem sido amplamente discutido, indicando a necessidade de reflexões sobre novas propostas de ensino através de renovações na prática docente (D'Ambrósio, 1986). Na matemática, a maioria das aulas ainda são ministradas do modo convencional baseado na transmissão do conhecimento onde os professores expõem fórmulas e algoritmos e aplicam regras. As aulas são

dominadas pela instrução e não pela construção, sendo essa uma das causas da dificuldade que os alunos tem de aprender conceitos de matemática.

A seguir ilustra-se alguns jogos sem o auxílio do computador:

1 – Jogo dos obstáculos.

Este jogo consta de um tabuleiro com casas numeradas do quarenta positivo ao quarenta negativo, incluindo o zero. Participam duas pessoas e quem chegar primeiro ao quarenta positivo ou ao quarenta negativo vence o jogo. Dispõe-se as fichas com as faces voltadas para baixo, em duas pilhas, uma para operações e outra para números. Para definir quem inicia o jogo, cada participante retira uma ficha numérica da pilha e será iniciante quem retirar a ficha do número mais alto, sendo que o segundo será o jogador que retirar o número imediatamente inferior e assim por diante. Cada jogador deverá pegar uma ficha de número e uma de operações. Após realizar sua jogada, o jogador colocará as fichas, com suas faces viradas para baixo, sob suas respectivas pilhas e passará a vez para o segundo jogador, aguardando até chegar sua vez novamente e quem chegar primeiro ao quarenta positivo ou quarenta negativo ganhará o jogo.

2 – Jogo dos sinais (vira ou deixa)

Realiza-se este jogo após a construção de dois piões, um com algarismos positivos e negativos e outro com sinais, também positivos e negativos, alternadamente. Constroe-se quarenta fichas coloridas (2 X 2cm) de quatro cores diferentes (o verso da ficha deve ter cor diferente do anverso). A cada cor da ficha corresponde a um número. Por exemplo: ficha com verso bege e anverso azul tem o número “mais cinco” ou cinco marcado no anverso e “menos cinco” no verso. Cada jogador quando é sua vez deverá jogar o pião dos pontos, pegar a ficha correspondente aos pontos. Se o sinal for “+” significa pontos

ganhos e “-“ significa pontos perdidos e, em seguida, joga o dos sinais. O vencedor e quem tiver o maior número de pontos.

3 – Jogo da Dívida

Trabalha-se este jogo após a introdução do conjunto dos números inteiros em sala de aula. Constróem-se os piões com dois pedaços de cartolina com 12 cm de lado, formando dois octógono. Em um deles marca-se os algarismos de zero a sete, frente e verso, e no outro os sinais mais e menos, alternadamente. Joga-se em dupla, usando ambos os piões e marca-se o resultado das jogadas em uma tabela construída pelos alunos, estipulando com antecedência o número de jogadas que serão realizadas ou usa-se fichas feitas com cartolina, aproximadamente trinta, de cores diferentes, e faz-se uma escolha, entre professor e alunos, da cor que representará os números positivos e os negativos.

4- Jogo das Borboletas.

As quantidades de palitos colocados sobre nós de uma treliça estampada num tabuleiro representam estados entre os quais atuam trabalhadores aditivos , representados por cartas numeradas, colocadas sobre os braços da treliça. Os números das cartas são acompanhados de um sinal predicativo (azul e vermelho na primeira versão, + e – na Segunda) e de um sinal operatório, uma flecha que vai se sobrepor aos braços da treliça. O objetivo é colocar as cartas de modo a formar circuitos de operadores aditivos. Na versão mais avançada dispensam-se os palitos que representam os estados e os jogadores devem desenvolver esquemas de composição de operadores diante da duplicidade de sinais, predicativo e operatório.

5- Jogo de perda e ganhos.

É semelhante aos jogos comercializados, tipo Banco Monopólio, com a diferença de que se usa dinheiro de duas cores, para representar meio de

pagamento e dívida, cartões de instruções conduzem os jogadores à situação de terem de retirar uma dívida de quem não a tem.

6- Jogo do caracol.

Os jogadores movem peões nos dois sentidos sobre uma trilha numerada. O número da casa para onde um peão deve ser movido é obtido por cálculo feito a partir do número da casa inicial, usando um acoplamento em série ou paralelo de máquinas aditivas e multiplicativas. O jogador coloca dados sorteados nas máquinas de acoplamento escolhido. Convencionou-se associar um operador troca(de cor ou de sinal) aos operadores multiplicativos de cor vermelha. Como condição para melhorar seu desempenho no jogo os jogadores desenvolvem esquemas para composição (menos vezes menos) e adição (menos vezes) de operadores multiplicativos.

Nestes jogos, citados anteriormente, o educando já deverá ter um conceito ou no mínimo algumas regras sobre números positivos e negativos.

Em pesquisa realizada na rede municipal de ensino de Curitiba, constatou-se que grande parte dos alunos de sexta séries, não sabem responder questões básicas referentes ao uso dos números inteiros, detectando-se uma falha na abordagem do assunto.

O jogo da dívida, entre outros, era uma opção para trabalhar com a questão dos números inteiros, sendo largamente utilizado, porém, se informatizado sua utilização poderá melhorar a forma de trabalhar a questão dos números inteiros.

Na educação o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação, como praticamente para ensinar qualquer assunto, ou seja, o ensino através do computador. O ensino pelo computador implica que o aluno através da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente sobre qualquer

assunto. Quando o computador ensina o aluno ele assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador, nesse caso, o computador passa a ocupar o lugar do papel ou do livro.

O computador desprende um poder imaginável nas mãos dos aprendizes, permitindo que o aprendiz trabalhe de sua própria maneira e velocidade. Muitas promessas tem sido feitas para sanar dificuldades individuais e ensinar novas maneiras de aprender. Vive-se em uma era que o advento da informação juntamente com os dos computadores, principalmente os individuais tornam essa meta mais atingível. Porém, observando como são utilizados os computadores em nossas escolas, alunos trabalhando em duplas, tendo acesso ao computador somente uma hora por semana, analisa-se que é necessário repensar tal prática.

Segundo Coutinho, “a era da informação de hoje necessita de um novo modelo para a educação: por isso, existe o potencial para uma revolução no aprendizado.” O estudo através do computador pode criar grandes mudanças no aprendizado tornando-o mais flexível e ocasionando alterações mudando o próprio ato de pensar sobre o ensinar, principalmente entre os professores habituados as antigas práticas pedagógicas.

Existindo uma aliança entre a matemática e a informática, poderemos solucionar a questão da deficiência na aprendizagem da matemática.

Para muitos alunos os computadores apresentam vantagens tais como a possibilidade de escrever seus sentimentos, de dizerem realmente o que sentem, ajuda aos que tem dificuldade na oralidade permitindo ordenar os pensamentos antes de expressá-los, evita as barreiras de comunicação diárias permitindo a tímidos ou aos que não falem bem resolver suas falhas de comunicação. Sendo que estudantes diferentes aprendem com o mesmo material de forma diferente, cada qual tendo diferentes necessidades de informação. Nesse quadro o

professor funciona como um guia para os que buscam a informação e o conhecimento.

A informática está entrando na educação pela necessidade de se transpor as fronteiras do educar convencional, sendo que todas as mudanças ocorridas na educação até então passam a ser práticas convencionais. Muitos professores são conservadores e resistem à adoção de novas práticas, porém, baseia-se no seguinte exemplo: Na Idade Médias os professores liam seus manuscritos para suas classes. A máquina de impressão ameaçou aquele modelo educacional, mais tarde percebeu-se as grandes vantagens da impressão para a educação. Bons professores jamais serão substituídos pela máquina mas liberados para tornar a educação mais excitante e criativa.

Na educação computadores podem ajudar a solucionar problemas, atuando como um meio para o crescimento de uma pedagogia que venha inovar e renovar as práticas pedagógicas. Deve ser utilizado com o objetivo de facilitar, reforçar ou motivar o estudo das disciplinas curriculares, somente após vencida essa etapa poderão ser selecionados programas didáticos e criados programas pedagógicos baseados nas experiências pedagógicas”.

É necessário que o educador coloque-se dentro do seu tempo e perceba a necessidade de se apropriar desse conhecimento tecnológico se quiser caminhar em direção ao desenvolvimento e a educação com qualidade.

“A educação é, antes de mais nada, desenvolvimento de potencialidades e a apropriação do “saber social”(conjunto de conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que são produzidos pelas classes, em uma situação histórica dada de relações para dar conta de seus interesses e necessidades). Trata-se de buscar na educação, conhecimento e habilidades que permitam uma melhor compreensão da realidade e envolva a capacidade de fazer valer os próprios interesses econômicos, políticos e culturais” (Gryzybowski, 1986: 41-42)

Atualmente existe uma tendência educacional de se trabalhar com projetos, usando a informática na representação do conhecimento que articula conceitos de várias áreas do conhecimento. Se o projeto for significativo para o aluno ele poderá nas diversas áreas aprofundar seus conhecimentos específicos e interagindo com o computador desenvolver um trabalho interdisciplinar.

A informática, a multimídia e a realidade virtual provocam um profundo processo de mudança no ensino- aprendizagem, ocorrendo uma verdadeira revolução no ato de aprender. É uma excelente ferramenta de ensino, tanto pelo que representa em termos de recursos quanto por seu imenso potencial a ser ainda explorado.

Nesta perspectiva, partindo-se do princípio, que a partir da sexta série, com a introdução dos números inteiros, começam a haver defasagens no entendimento dos conceitos básicos necessários ao prosseguimento dos estudos matemáticos propõe-se a informatização do jogo da dívida, tendo como base o princípio que se o educando não possuir os conceitos básicos, não haverá como assimilar conceitos, para os quais os números inteiros são pré- requisitos, como: equações, juros, porcentagens, funções, inequações, entre outros.

Na matemática, a maneira como se ensina e o que se aprende desse ensino tem sido amplamente discutido, indicando a necessidade de reflexões sobre novas propostas de ensino através de renovações na prática docente (D'Ambrósio,1986). Na matemática, a maioria das aulas ainda são ministradas do modo convencional baseado na transmissão do conhecimento onde os professores expõem fórmulas e algoritmos e aplicam regras. As aulas são dominadas pela instrução e não pela construção, sendo essa uma das causas da dificuldade que os alunos tem de aprender conceitos de matemática.

A criança aprende melhor quanto ela é livre para descobrir relações por ela mesma, ao invés de ser explicitamente ensinada. Os jogos constituem a

maneira mais divertida de aprender para a criança. O computador representa hoje o estágio mais avançado do desenvolvimento milenar dos instrumentos de trabalho que o homem foi capaz de produzir.

Usando jogos informatizados no ato pedagógico estaremos também usando o mais alto grau de desenvolvimento até então descoberto e os antigos jogos manuais passam a ser convencionais. Dão maior prazer e com isso vêm a melhorar o seu desempenho dentro da matemática e destaca-se a importância do uso do computador em sala de aula quando utilizado como mais uma ferramenta que venha contribuir para melhoria da qualidade de ensino. Pretende-se que essa tecnologia seja usada por professores e alunos como instrumentos que ative a criatividade na realização das mais diversas atividades e que sejam efetivadas como práticas cotidianas válidas. um melhor desempenho dentro de outras disciplinas. e do ensino. Não queremos que os livros ou os professores seja substituídos pelo computador, mas sim que esta nova tecnologia seja mais diversas atividades e que sejam efetivadas como práticas cotidianas válidas.

“Desenvolver o raciocínio ou possibilitar situações de problemas. Essa certamente é a razão mais nobre e irrefutável do uso do computador na educação. Quem não quer promover o desenvolvimento do poder do pensamento do aluno? (Valente, 28, 1993)

Tem-se como meta que a informática seja utilizada como uma ferramenta para melhorar a qualidade do ensino – aprendizagem e não, simplesmente, como um instrumento para que o educando venha aprender, manusear e entender o seu funcionamento. Para entender o seu funcionamento, existem cursos de informática para serem feitos fora do horário de aula.

“Uma das tentativas de se repensar a educação tem sido por intermédio da introdução do computador na escola. Entretanto, a utilização do computador na educação não significa, necessariamente, o repensar da educação. O computador usado como meio de passar a informação ao aluno mantém a abordagem pedagógica vigente,

informatizando o processo instrucional... Por outro lado o computador apresenta recursos importantes para auxiliar o processo de mudança na escola – a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução.” (Valente,1993)

Considera-se que ainda hoje, a matemática continua em crise em nossas escolas, uma das disciplinas com mais alto grau de reprovação.

“Entretanto, quando observa-se o que acontece com o ensino da matemática na escola, nota-se que o argumento nobre, o desenvolvimento do raciocínio lógico – dedutivo, não é subproduto mais comumente encontrado. Muito pelo contrario. Aprender matemática ou fazer matemática é sinônimo de fobia, de aversão à escola e, em grande parte, responsável pela repulsa ao aprender. Assim, o que foi introduzido no currículo como assunto para proporcionar um contato com a lógica com o processo e raciocínio e com o desenvolvimento do pensamento, na verdade acaba sendo a causa de tantos problemas relacionados com o aprender.” (Valente.1993, 29)

Monteiro Lobato em seu livro *Aritmética da Emília* [Lobato,1995], nos mostra de maneira simples, porém geniosa, uma das maneiras pela qual podemos ajudar a solucionar este problema, tão antigo e ao mesmo tempo tão atual: a deficiência da aprendizagem da matemática. A solução apresentada pelo Visconde de Sabugosa, um dos personagens da história, é original e pode resolver a questão, pois, para ele “se não pudermos ir passear no país da Matemática, é o país da Matemática, que deve vir passear até nós”. E nos demonstra isso através da linguagem figurada, explicando, o que para muitos é complicado: a familiarização com os números.

O terceiro milênio, trás com ele a inovação tecnológica, o uso do computador, como recurso inovador, disponível também para solucionar velhos problemas, porém tão atuais, que faz necessário repensar toda a nossa prática.

A matemática associada a informática, possui vantagens duplas e que trás benefícios concretos tornando o ensino mais atrativo. O uso de jogos informatizados na área educacional reforça a linguagem matemática. Como ponto fundamental em de nossa prática escolar deve-se ter um objetivo, pois o estudar por estudar, já não faz sentido. O interesse e aproveitamento dos conteúdos ministrados dependem da clareza e dos argumentos expostos.

Romper, quebrar barreiras, esclarecer, justificar, criar alternativas deve ser encarado como papel fundamental para quem se preocupa com um novo pensar para a matemática. A época do estudo dirigido é passado, não condiz com as necessidades e com o momento em que vive-se.

É diverso e complexo o número de teorias, métodos e posturas ideológicas presentes no fazer matemático. Se vivemos uma crise de paradigmas conceituais em nossa área, isso não é apenas nosso privilégio, ou problema, todo o meio acadêmico te pensado e repensado em seus pilares fundamentais nos últimos anos. Novos conceitos, novos objetivos em feito ruir as estruturas mais elementares do chamado conhecimento científico. No posicionamento de FENELON, Déa Ribeiro (Cultura e história social, 1992) quer-se exprimir anseios em relação ao presente trabalho:

“...queremos dizer, que se estamos lutando por algo, seja em nossa prática social, seja na acadêmica, é pelo reconhecimento da diversidade, da pluralidade, do direito de trabalhar pela construção de projetos alternativos e, sobretudo, de considerar que a nosso ver estaremos produzindo uma história que será sempre política, porque inserida no seu tempo e comprometida com ele.”

Em qualquer atividade prática desempenhada pelo ser humano, há a necessidade da existência de conhecimento teórico e sistematizado sobre a atividade desempenhada, esse conhecimento adquire-se através da pesquisa científica.

A escolha do tema, o problema dos números inteiros dentro da matemática e a construção de um protótipo alternativo valorizando o uso dos jogos para trabalhar com números inteiros e de sua conseqüente aplicação em sala de aula, verificando-se a importância do seu uso e sua aplicabilidade, está inserida no momento histórico em que vivemos, onde como já foi mencionado faz-se necessário abandonar as práticas convencionais de ensino e adotar práticas inovadoras, sendo que entre elas, o uso de jogos informatizados é de grande relevância.

Neste contexto, ganha-se mais espaço entre os matemáticos a utilização de formas alternativas ligadas ao ensino da matemática. A informática na atualidade é a grande parceira e a utilização dos jogos e um grande aliado que não pode ser menosprezado. Hoje pode-se colocar o lúdico dentro da informática o que torna o ensino mais prazeroso e com isso mais fácil de ser conceituado pelos alunos.

Segundo Moura (1997, 80): “as concepções sócio – interacionistas partem do pressuposto de que a criança aprende a desenvolver suas estruturas cognitivas ao lidar como jogo de regra. Nesta concepção o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. Isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos.”

O uso de protótipos alternativos torna-se cada vez mais importante a medida que quase a totalidade das escolas está recebendo computadores através de um programa do Governo Federal (PROINFO) que visa implantar salas informatizadas ou laboratórios em todas as escola estaduais e municipais. Isso vem confirmar a importância que tem a criação de jogos informatizados onde o educando possa aprender brincando sem ter a preocupação de memorizar regras que não foram por eles construídas.

A educação atualmente enfrenta um grave problema quanto a aprendizagem em todo país, principalmente relacionada ao ensino matemático, por isso, propõe-se a construção de um protótipo para trabalhar com números positivos e negativos, dentro do conjunto dos números inteiros.

Hoje, a escola deve ser um local que transmite conhecimento e não somente informação. Muitas práticas realizadas dentro das próprias escolas transmitem apenas informação e não conhecimento. Por isso, abandona-se metodologias arcaicas e substitui-se por novas tecnologias que garantam o acesso ao educando do verdadeiro conhecimento. Obter apenas informações é muito fácil, jornais, revistas, internet, livros, nos garantem uma gama infinita de informações, porém, de nada adiantarão se não soubermos fazer o relacionamento entre as idéias, criando e interligando cada acontecimento. É necessário dominarmos conceitos básicos, saberes que nos levarão a outros saberes, a outras realidades.

Sendo assim, a escola atual deve priorizar a competência e sem conhecimento, não existe competência. A grande felicidade vem depois da insatisfação. Mudanças ocorrem todos os dias, patamares são vencidos, velhas práticas abandonadas. Assim, vivendo-se na era da globalização, deve-se também dentro de nossas escolas fazer uma prática educacional que atenda as novas exigências. momento, que deve-se valorizar a cooperação, e reajustar as práticas e os saberes, aceitar erros como fonte de retomada para o conhecimento. E, portanto, deve-se também fazer alianças. Alianças que garantam eficácia e competência. A matemática, sempre foi, na maioria dos casos, a matéria que causou maior número.

Em síntese esta proposta de trabalho se relaciona à apresentação de quatro protótipos relacionados aos números inteiros, partindo-se do princípio que as maiores dificuldades na matemática ocorrem a partir da sexta série ao serem introduzidos os números inteiros.

Elaborou-se quatro especificações substituindo o jogo da dívida, jogo manual citado anteriormente, que resumidamente apresentam as seguintes características:

Na primeira especificação projetou-se para ser construído com dois circuitos, os algarismos sorteados aleatoriamente e após o sorteio o aluno tem a oportunidade de clicar para ir completando o circuito. Pronta a primeira especificação notou-se que esta ferramenta apresentava apenas um circuito e que após o sorteio o computador marcava os algarismos sorteados aleatoriamente sem a participação do aluno, que não vem de encontro ao objetivo proposto, referindo-se a uma maior participação do educando durante o jogo que vem beneficiar a formação do conceito.

Na construção da segunda especificação, contendo as quatro operações, e que os algarismos sorteados aleatoriamente registram-se através de uma régua ficando, substituindo o circuito disponíveis para futuras operações, construções de expressões que o educando realiza ou até mesmo para dirimir pequenas dúvidas.. Nesta segunda, após o sorteio, o educando tem infinitas chances de responder as questões, sem perder os pontos, e não dando oportunidade para seu colega jogar. Também notou-se que em algumas operação dentro da divisão não havia a propriedade do fechamento dentro dos números inteiros o que impossibilita a resolução de tais operações. Verificou-se, também que não existe um local destinado aos educandos para elaboração de questões para seu oponente ou até mesmo qualquer colega que esteja nesta sala.

Na terceira especificação, corrigiu os erros citados anteriormente, na segunda e acrescentou-se a parte que faltava, ou seja, um espaço para os educandos formularem questões que são corrigidas através do computador e que, também existe um limite máximo de oportunidades, no caso dez, para encontrar a solução da situação proposta por seu colega..

Na quarta especificação, construiu-se um protótipo com dois circuitos dentro das operações da adição e subtração, onde os algarismos são sorteados aleatoriamente e que após o sorteio o educando tem a oportunidade de clicar com o mouse e verificar o que acontece logo após o sorteio dos números e além disso existe um local, chamado texto, reservado para questionamentos entre colegas da mesma dupla ou de qualquer colega da sala quando esta estiver em rede. O texto também pode ser usado para que o professor e seus alunos possam ter um diálogo maior que aquele que existia em sala de aula, dando a oportunidade para que o educando adquira maior intimidade com esta ferramenta. Existe também um relógio para marcar o tempo que cada jogador usa para resolver suas questões e que poderá ser utilizado para determinar o final do jogo.

Espera-se, que a construção destas especificações venha, provocar uma maior curiosidade na classe dos professores, principalmente nos de matemática e com isso aconteça um maior interesse pela utilização da ferramenta e talvez provocar um desequilíbrio fazendo com que possam criar protótipos em conteúdos diferentes, contribuindo, ainda mais, pela melhoria do ensino.

A aplicação das especificações ocorreu, no ano 2.001, na Escola de Educação Básica Sólon Rosa (Curitiba Sc), na sexta série do Ensino Fundamental, abrangendo-se também as demais séries.

Fez-se um comparativo de uma turma de sexta série no ano de 2000 na qual eram utilizados jogos manuais, principalmente o jogo da dívida (não informatizado), com uma turma da mesma série no ano de 2001 onde utilizou-se jogos informatizado, neste caso os jogos citados nesta dissertação. Percebeu-se que no ano de 2000 houve uma reprovação, em matemática de 30% (trinta por cento). Na turma de 2001, agora com uma sala informatizada, partiu-se para utilização de jogos informatizados (corrida numérica, matemática básica e números inteiros) apenas 10% dos alunos reprovaram, com isso percebe-se que estes jogos fazem com que os educandos tenham maior interesse nas aulas

facilitando a criação de conceito sobre o assunto e por conseqüência um índice bem menor de reprovação.

Utilizou-se também estas especificações com alunos de sétima e oitava séries quando verificou-se a dificuldade encontrada por estes para trabalhar com assuntos que tinham relação direta com o conjunto dos números inteiros. Percebe-se nesta fase que grande maioria dos alunos encontrou maior facilidade em sanar suas dúvidas utilizando os jogos informatizados.

Professores que utilizam-se de jogos informatizados possuem vantagem, um grande entusiasmo em suas aulas, pois o mesmo deixa de ser um simples repassador de conteúdo para tornar-se um mediador muito solicitado por seus alunos para troca de idéias, promovendo-se com isso maior facilidade de conceituação.

Para muitos alunos, a culpa pela dificuldade em assimilar a matéria está no professor, e até a própria sociedade e os órgãos responsáveis pela educação atribuem ao mestre a responsabilidade sobre o fracasso escolar, observando-se as questões acima mencionadas os jogos ao longo da História sempre tiveram um papel de destaque dentro da sociedade vigente em cada época. Na atualidade, os jogos continuam desempenhando o mesmo papel, porém, a sua construção e o seu funcionamento é que diferem, sendo que a informatização é mais uma etapa que foi vencida.

Os capítulos que se seguem tratam dos seguintes assuntos:

- Problemas e contextos da matemática.
- Os jogos no ensino da matemática.
- Porque o computador deve ser usado em sala de aula.

- Um exemplo sem informática.

- Protótipo – 4 propostas.

- Aplicação dos protótipos.

- Pesquisa sobre softwares de matemática.

2.0 O PROBLEMA E SEU CONTEXTO (A Problemática dos Números Inteiros)

A deficiência na aprendizagem matemática é questão relevante e deve-se levar em consideração a opinião de estudiosos do assunto. D'Ambrósio nos relata a respeito: uma percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino. Ter uma idéia, embora imprecisa e incompleta, sobre porque e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral. Isso é particularmente notado no que se refere à conteúdos. A maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada (D'Ambrósio, Ubiratan. 1986, 26).

As dificuldades de compreensão dos números inteiros são antigas. Inicia-se este estudo explorando o significado social e etimológico de número negativo e da palavra “negativo”.

A palavra negativo é usada para expressar o que é ruim, o que é do contra. Indica situação difícil, de dívida e de perda. É comum indicar o “negativo” com o dedo polegar para baixo.

Morfologicamente, negativo corresponde a nega + ativo, ou seja, nega a ação.

A idéia do número negativo está presente desde muito cedo em nossas vidas. Como exemplos podemos citar: o saldo negativo da conta bancária, o negativo do filme, o resultado negativo do exame de laboratório, soro negativo,

o grau negativo em medidas de temperatura, o fio negativo da polaridade elétrica, as medidas de nível- abaixo da superfície do mar etc.

Mesmo convivendo-se diariamente com a idéia do número negativo a dúvidas que antigamente eram encontradas pelos matemáticos ao usarem os números negativos, continuam essencialmente as mesmas ainda sentidas hoje pelos profissionais da área, pois os alunos continuam exibindo dificuldades na assimilação do número negativo.

Bongiovanni, Vissoto e Laureano em seu livro *Matemática e Vida* (6^a série) , livro didático usado em nossas escolas nos dizem em relação ao emprego do número negativo que: “No século VII, os matemáticos hindus já representavam dívidas através de quantidades negativas. Entretanto, nessa época, eles se recusavam a chamar essas quantidades de números. A idéia de número negativo só foi plenamente aceita no século XVI.” Nessa época os cientistas começaram a usar com grande intensidade a numeração hindu-arábica em substituição a numeração romana.

Os gregos foram grandes pensadores e deram um desenvolvimento excepcional e extraordinário à geometria, mas não conheciam o número negativo.

Muitos matemáticos se dedicam-se ao estudo dos conjuntos numéricos. Entre eles, o alemão Ernest Zermelo (1871-1955) citado por Bongiovanni, Vissoto e Laureano, emprestou a inicial de seu sobrenome (Z) para designar o conjunto dos números inteiros, ou seja, o conjunto que reúne os números naturais, os números negativos e o zero: $-1, -2, -3, -4, \dots, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$

Segundo Oscar Guelli (1992, 56) em seu exemplar *Contando a história da Matemática*, a partir do Renascimento o conceito de número evoluiu muito. O desenvolvimento científico exigiu que a linguagem matemática pudesse expressar também os fenômenos naturais e que viesse substituir os números que

os matemáticos chamavam de número absurdo (o nome “negativo” foi dado por não ser um número usual e recusado como solução de problema: era a negação do número e, por isso, chamado número absurdo). Até este momento eram conhecidos os números naturais, decimais, fracionários e irracionais, chamados pelos matemáticos de números reais. Segundo os chineses, da antigüidade, os números negativos, poderiam ser classificados como excessos (palitos vermelhos) e faltas (palitos pretos).

Já para o matemático Brahmagupta (Moreira, Camilo de Abreu e outros, 1990) poderiam ser tratados como pertences ou dívidas. Sendo que ele deu regras de sinais para as operações com esses números e distinguiu-os em classes, escrevendo um pequeno círculo ou um apóstrofo sobre os negativos.

Nesta época os matemáticos queriam encontrar um número que pudesse solucionar as equações e os astrônomos e físicos procuravam uma linguagem matemática que pudesse expressar o movimento de atração de dois corpos. Mas antes disso era preciso encontrar um símbolo que permitisse operar com esse novo número.

Baseando-se na solução adotada pelos comerciantes que, quando vendiam cinco quilos de feijão, escreviam no saco do produto onde retiravam, o algarismo cinco com um sinal de menos na frente e se tivessem de despejar cinco quilos de produto neste mesmo saco eles escreviam o número cinco com dois tracinhos cruzados na frente. Os matemáticos acharam que esta seria a melhor solução, pois não representava apenas as quantidades mas também os ganhos e perda.

Professores de matemática, defendem que grande parte das dificuldades enfrentadas posteriormente à sexta série pelos alunos está relacionada à questão acima apresentada.

Roberto Ribeiro Baldino nos diz que em sua resenha histórica, Glaeser (1981) descreve as hesitações e perplexidades de matemáticos famosos que, embora usassem os números inteiros sem tropeços em suas pesquisas, buscavam em vão uma explicação convincente da regra de sinais. A explicação definitiva, foi apresentada pela primeira vez por Haenkel, em fins do século XIX (Revista Educação Matemática 1996 - pág. 04).

A falta do entendimento sobre as quatro operações (principalmente na multiplicação e divisão onde são insuficientes os materiais instrucionais), usando números positivos e negativos, gera deficiência na abordagem de outros assuntos. Exemplo: resolução de equações, sistema de equações, trigonometria, enfim quase que a totalidade dos assuntos vistos na área de matemática.

“É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico.” (D’ambrosio.1986,31).

Mesmo o professor utilizando-se dos recursos disponíveis em sala de aula como quadro de giz, aula explicativa, exercícios e jogos manuais para explicar o assunto, não consegue-se despertar o interesse do aluno e, com isso, os resultados obtidos estão abaixo das expectativas, pois não consegue-se atingir os objetivos propostos.

Para comprovar essa teoria (deficiência na abordagem dos números inteiros) foi realizada uma pesquisa de campo, no ano de 2000, em escolas no município de Curitiba, envolvendo 200 alunos entre sexta série. Ao perguntar o que são números inteiros, uma pequena parte dos alunos conseguiu dar a resposta correta, sendo que alguns deram respostas parciais e a maioria não sabia por que estudava esse assunto e qual a sua importância para o estudo da matemática.

A seguir relata-se concepções de alguns alunos referentes a questionamentos feitos em relação aos números inteiros: Juliano da E.E.B. Casimiro de Abreu nos diz que os números inteiros são aqueles que possuem o mesmo resultado, já Daniel do Colégio Estadual Casimiro de Abreu, discordando diz que são números são os quebrados, por sua vez Isaiane , nos diz que são números cujas as somas dão o mesmo resultado. Grande parte dos alunos entrevistados disseram não saber a resposta.

Cerca de 80% dos alunos de sétima e oitava séries entrevistados(alunos que tinham conhecimento do assunto) consideraram muito importante saber trabalhar com os números inteiros, para situações diárias e, principalmente para o entendimento dos conteúdos das séries seguintes. E, em seguida, relata-se depoimentos de alguns alunos, quando questionados sobre a importância do estudo dos números inteiros:

- é importante porque ajuda nos assuntos que veremos adiante (Eliane. E.E.B. Casimiro de Abreu);
- é importante porque no trabalho a seguir serão muito utilizados (Catiane . E.E.B. Sólon Rosa, 6ª série);
- sim, porque é com eles que daremos continuidade a outras matérias e as entendemos melhor (Elain. E.E.B. Sólon Rosa);
- sim ,porque em quase todos os cálculos utilizamos números inteiros (Sílvia. E.E.B. Sólon Rosa, 8ª série);
- considero muito importante porque é a base que temos para começar a compreender outros assuntos (Carla. E.E.B. Sólon Rosa, 8ª série);

- sim porque ajuda a entender os outros assuntos e sem o estudo dos números inteiros o aprendizado não seria completo (Luciane. E.E.B. Casimiro de Abreu, 8ª série);

Em outro questionamento, quando interrogados a respeito dos recursos utilizados, para que pudessem aprender melhor, a grande maioria respondeu que gostaria que fossem utilizados jogos e brincadeiras para introduzir os assuntos relativos aos números inteiros e destes cerca de 60 % mencionaram o jogo dos piões, nas escolas onde ele é conhecido, para aprender sobre os números positivos e negativos.

Também, dentro desta pesquisa procurou-se saber sobre a disciplina que eles tem mais dificuldade e cerca de 52% elegeu a matemática como a mais difícil e a que precisa, com urgência, de algumas mudanças para que se torne mais atraente e acessível aos seus olhos. A maioria tem clareza sobre a importância que tem a matemática para o dia a dia e para a sociedade, por isso, pedem que sejam adotados métodos alternativos, não só quadro, giz e explicações.

Vive-se em sociedade, desde cedo aprende-se a planejar, a direcionar e avaliar ações. Ao longo desse processo, comete-se erros, havendo a necessidade de reflexão sobre os mesmos. Neste contexto, deve-se buscar alternativas que possibilitem sua correção.

Chega-se a conclusão após estudo da pesquisa realizada que os alunos de sexta, sétima e oitava séries, mesmo dizendo ao serem entrevistados que são bons alunos de matemática, que se relacionam bem com a matéria, não apresentam o conhecimento necessário pois sentem dificuldade para conceituar o que são números inteiros e saber a sua importância, não sabem responder à questões simples, sendo assim, é necessário rever conceitos, e modificando-se metodologias.

Segundo José Nilson Machado: a teleinformática (combinação de rádio, telefone, televisão, computadores) impõe-se como uma marca do mundo neste final de século, afetando todos os setores da sociedade. Algo equivalente à invenção da imprensa por Guttemberg. Pense na possibilidade da vida moderna sem qualquer impresso. Da mesma maneira que impressos entraram em todos os setores da sociedade, o mesmo vem se passando com a teleinformática. Como consequência na educação. Não há como escapar. Ou os educadores adotam a teleinformática com absoluta normalidade, assim como material impresso e a linguagem ou serão atropelados no processo e inúteis na profissão.” (Machado, José Nilson. 1995,60).

Sabe-se que as tecnologias estão presentes em nosso cotidiano, não apenas em forma de suportes, mas de cultura. De fato, as tecnologias ampliam nossa visão de mundo, modificam as nossas linguagens e propõem novos padrões éticos e novas maneiras de aprender a realidade.

Segundo Edla Maria Faust Ramos (1996,pág 08): “Uma ferramenta seja ela qual for tem um potencial transformador da realidade que ela manipula. Esse potencial pode ser utilizado ou não, pelo seu usuário. No caso do componente educacional da informática, esse potencial transformador que a tecnologia incorpora é revolucionário. Nesta perspectiva, o computador passa ser um agente fundamental para o aumento da aquisição do potencial cognitivo das pessoas, não apenas do ponto de vista da aquisição do conhecimento(conteúdo), mas também do ponto de vista da construção de novas estruturas cognitivas (forma).”

Fez-se, também uma pesquisa com professores de matemática da vigésima quarta CRE para saber da sua opinião sobre os requisitos que deveria conter um software para ser aplicado dentro do conjunto dos números inteiros. Na opinião da maioria um software deve conter as operações, expressões numéricas, operações fundamentais, ser atraente e que desperte a criatividade do aluno. Deseja-se também que seja atraente, mas que não desvie o aluno do objetivo

principal estipulado pelo professor, ou seja, formar o conceito dos números inteiros através de jogos.

3.0 OS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Pretende-se demonstrar ao longo do nosso trabalho a importância dos jogos para o ensino da matemática. Segundo Duhalde & Cuberes (1998, 151) ao longo do seu trabalho destacam argumentos sobre a importância do jogo na escola infantil e nos primeiros graus, assim com a possibilidade de vincular o jogo ao ensino da matemática. E, ainda, vão mais longe dizendo que muitas vezes nos assalta o medo de que os professores, sentindo-se pressionados por diretrizes pouco congruentes, adiem os momentos do jogo em favor do desenvolvimento dos conteúdos, das atividades instrucionais, ou do cumprimento do programa ao mais puro estilo das tradicionais escolas primárias e médias.

Uma das principais dificuldades que os alunos encontram dentro do ensino da matemática é a memorização de regras que acaba virando “**decoreba**” e o que eles decoram, sem entender, acabam esquecendo com muita facilidade, pois não há compreensão dos conteúdos. Segundo Piaget (1976,177) “crianças que não conseguem aprender certos conceitos que estão acima de suas possibilidades, tentam fazer o impossível. Crianças que fracassam repetidamente ou fazem pior do que poderiam, chegam a detestar os conteúdos que são incapazes de entender. Elas desenvolvem sentimentos negativos a respeito do conteúdo e, potencialmente, a respeito de si mesmas. No pior dos casos, as portas se fecham. Como acontece com a fobia da matemática, as crianças podem perder as esperanças e desistir e, literalmente, não deixam certo conteúdos entrarem em suas estruturas”.

Durante essa caminhada trabalhou-se com muitos livros didáticos, porém há preferência por aqueles que utilizam jogos como recursos de aprendizagem, são mais eficazes e agradáveis de trabalhar. O jogo em cada época teve

funções diferentes como nos relata (Kishimoto, Tizuka Mochida- 1987, p. 17) no trecho a seguir:

“Enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que nos mostra por que dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significações distintas. Em tempos passados, o jogo era visto como inútil, como coisa não-séria. Já nos tempos do Romantismo, o jogo aparece como algo sério e destinado a educar criança”.

O jogo deve ser uma brincadeira agradável sendo imposto deixará de ser um jogo.” Quando brinca, a criança toma certa distância da vida cotidiana, entra no mundo imaginário. “Embora (Huizinga citada por Heloísa Dupas Penteado- 1977, 24) não aprofunde esta questão, ela merecerá atenção de psicólogos que discutem o papel do jogo na construção mental e da realidade. Quando ela brinca, não está preocupada com a aquisição de conhecimento ou desenvolvimento de qualquer habilidade mental ou física. Da mesma forma a incerteza presente em toda conduta lúdica é outro ponto que merece destaque”. Segundo a mesma autora (1997, 28) o jogo serve para divulgar princípios de moral, ética e conteúdos, a partir do Renascimento, o período de “compulsão lúdica”. O renascimento vê a brincadeira como uma conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Ao atender necessidades infantis, o jogo infantil torna-se forma adequada para aprendizagem dos conteúdos escolares.

Segundo Rabebblais, citada por Kishimoto Tizuko, Mochida - 1997, p. 28) o jogo é visto como um instrumento de ensino: de matemática e outros conteúdos. Ele o valoriza como instrumento de educação para ensinar conteúdos, gerar conversas, ilustrar valores e práticas do passado ou, até, recuperar brincadeiras dos tempos passados, mas Montaigne citado por Kishimoto, Tizuko Mochida, diz que o jogo é um instrumento de desenvolvimento da linguagem e do imaginário. Mas é Vives – *Traité de Penseignement*, 1612, citado por Maria Célia, (1997, 28), que completa o

sentido do jogo, veiculado aos tempos atuais, como um meio de expressão de qualidades espontâneas ou naturais da criança, como recreação, momento adequado para observar a criança, que expressa através de sua natureza psicológica e inclinações. Uma tal concepção mantém o jogo à margem da atividade educativa, mas sublinha sua espontaneidade.

O Romantismo reconhece na criança uma natureza e no jogo a sua forma de expressão. A criança que aprende brincando, motivada pela atividade praticada; nunca mais esquece aquilo que aprendeu e Claprède, citado por Tizuko Morchida Kishimoto (1997, 31), procurando conceituar pedagogicamente a brincadeira, recorre a psicologia da criança, embebida de influências da biologia do romantismo. Para o autor, o jogo desempenha papel importante como o motor do autodesenvolvimento e, em consequência, método natural de educação e instrumento de desenvolvimento.

Para Vygotsky, citado aqui por Kishimoto Tizuko Morchida (1997, 32) os processos psicológicos são construídos a partir de injunções do contexto sócio - cultural. Seus paradigmas para explicar o jogo infantil localizam-se na filosofia marxista - leninista, que concebe o mundo como resultado de processos históricos - sociais que alteram não só o modo de vida da sociedade mas inclusive as formas de pensamento do ser humano.

O uso de jogos educativos com fins pedagógicos são de grande importância para fins pedagógicos.

“Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem. Utilizar o jogo na educação significa transportar para o campo do ensino - aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico,

do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora (Kishimoto, Tizuko Morchida, 1997, 36)”.

A realidade da maioria de nossas escolas, principalmente as públicas continua sendo a deficiência de material didático e com isso os professores tem poucas opções de ministrarem aulas dinâmicas. Para manter a disciplina, questão tão polêmica em nossas unidades escolares e para muitos professores que sofrem o tal ‘mal’ a indisciplina, usam a opressão buscando um mínimo de aproveitamento escolar, pratica utilizada, entretanto sem resultados significativos tanto para educadores como para educandos. Usam de tal recurso, a opressão por não terem uma opção mais atrativa. Segundo Dias Maria Célia Moraes (Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação. 1997,pg 46) um dos caminhos para fazer frente à realidade congelada e opressiva de muitas escolas e trazer a vida à tona é a busca de uma educação político - estética, que tenha como cerne a visão do homem como ser simbólico, que se constrói coletivamente e cuja capacidade de pensar está ligada à capacidade de sonhar, imaginar, jogar com a realidade.

Piaget, apud Dias, Maria Célia Moraes (1997, 51) diz que a criança obrigada adaptar-se sem cessar a um mundo social mais velho, cujos interesses e cujas regras lhe permanecem exteriores, e a um mundo físico, que ela ainda mal compreende, a criança para seu equilíbrio afetivo e intelectual precisa dispor de um setor de atividade cuja motivação não seja a adaptação ao real senão, pelo contrário, assimilação do real ao eu sem coações nem sanções: tal é o jogo, que transforma o real por assimilação mais ou menos pura às necessidades do eu, ao passo que a imitação é acomodação mais ou menos pura aos modelos exteriores e a inteligência é o equilíbrio entre assimilação e acomodação.

Também segundo Piaget, citado por Maria Célia Moraes (1997, 52) a imaginação criadora na criança, aparece em forma de jogo, instrumento primeiro de pensamento no enfrentamento da realidade. Jogo sensorio - motor que se transforma em jogo simbólico, ampliando as possibilidades de ação e

compreensão do mundo. O conhecimento deixa de estar preso ao aqui e agora, aos limites da mão, da boca e do olho e o mundo inteiro pode estar presente dentro do pensamento, uma vez que é possível “imagina-lo”, representa-lo com o gesto no ar, no papel, nos materiais, com os sons, com palavras. O objetivo deste trabalho é enfatizar a importância dos jogos dentro da matemática e dentro da matemática, utilizando jogos é desenvolver a problemática dos números inteiros, questão de relevância para o prosseguimento da compreensão e assimilação dos conteúdos matemáticos posteriores a eles. Somos contra formula prontas, regras decoradas, sem entendimento. A utilização dos jogos deve propiciar em determinado período que o educando consiga formalizar seu próprio conceito e com isso ter uma nova visão da matemática. Kishimoto, Tizuko Morchida (1997, 54) nos relata:

“As relações na escola estão congeladas e os conhecimentos ritualizados. Existe um abismo entre o jogo metafórico e a aprendizagem mecanicista. A força da manipulação autoritária faz sombra à força da vida instintiva da criança e à possibilidade de construção do conhecimento significativo.”

No entanto o jogo está presente na escola, quer o professor permita quer não. Mas é um jogo de regras marcadas, predeterminadas, em que a única ação permitida à criança é a obediência, ou melhor, a submissão.

Por isso é preciso resgatar o direito da criança a uma educação que respeite seu processo de construção do pensamento, que lhe permita desenvolver-se nas linguagens expressivas do jogo, do desenho e da música.

Há muitos anos vem-se utilizando jogos, no ensino da matemática, para que o educando, através do jogo, mesmo fora da informática, consiga formar seu conceito sobre o assunto que é aqui abordado. Na sequência Manoel Orosvaldo de Moura (1997, 73) da sua opinião sobre o assunto: as evidências parecem justificar a importância que vem assumindo o jogo nas propostas de ensino de matemática. Torna-se relevante a análise desta tendência para que

possamos assumir conscientemente o nosso papel de educadores. Embora “Kishimoto” (1994, 75), numa ampla revisão bibliográfica, encontre referências ao uso do jogo na educação remotam à Roma e à Grécia antigas, se tomarmos como marco apenas a história mais recente, veremos que é deste século, preponderantemente na sua segunda metade, que vamos Ter entre nós as contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino que incorporam o uso de materiais pedagógicos em que os sujeitos possam tomar parte ativa na aprendizagem. Pode-se, com certeza, dizer que o jogo é um dos fatores que contribuiu e vem contribuindo, de uma maneira mais prazerosa, para um melhor entendimento e aproveitamento dentro do ensino da matemática.

“A análise dos novos elementos incorporados ao ensino de matemática não pode deixar de considerar o avanço das discussões a respeito da educação e dos fatores que contribuem para uma melhor aprendizagem. O jogo aparece, deste modo, dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação em particular a educação matemática, em bases cada vez mais científicas. O raciocínio decorrente do fato de que os sujeitos aprendem através do jogo é de que este possa ser utilizado pelo professor em sala de aula. As primeiras ações de professores apoiados em teorias construtivistas foram no sentido de tornar os ambientes de ensino bastante ricos em quantidade e variedade de jogos, para que os alunos pudessem descobrir conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de sua manipulação(Manoel Oriosvaldo de Moura - Jogo, brincadeira , brinquedo e educação, 1997, página 76)”.

Discordamos das práticas espontaneístas descritas a seguir por Cool, citado por Moura Manoel Oriosvaldo onde diz que tais concepções de aprendizagem subjetivistas que colocam o conhecimento como produto de articulações internas aos sujeitos. Segundo esta visão, a atividade direta do aluno sobre os objetos de conhecimento é a única fonte válida de aprendizagem, e assume, implicitamente, que qualquer tentativa de intervenção do professor para ensinar um conhecimento estruturado está fadada ao fracasso ou à produção de um conhecimento meramente repetitivo.

Segundo Manoel Oriosvaldo (1997,página 78) de Moura essas concepções têm como principal característica a crença de que o desenvolvimento cognitivo é a sustentação da aprendizagem, isto é, que para haver aprendizagem é necessário que o aprendiz tenha um determinado nível de desenvolvimento. Tal crença pode colocar o educador na posição dos que apenas promovem situações para os sujeitos em situação escolar. Desta maneira, as situações de jogo são consideradas como parte das atividades pedagógicas, porque são elementos estimuladores do desenvolvimento. Sendo assim, o jogo é elemento do ensino apenas como possibilitador de colocar em ação um pensamento que rumo para uma nova estrutura. Ainda, segundo esta concepção o jogo deve ser usado na matemática obedecendo a certos níveis de conhecimento dos alunos tidos como mais ou menos fixos. O material a ser distribuído para os alunos deve ter uma estruturação tal que lhes permita dar um salto na compreensão do conceitos matemáticos.

Somos favoráveis e acreditamos que a psicologia sócio - interacionista trouxe uma grande contribuição com relação aos jogos, dentro do ensino da matemática, e que através dela, os educandos utilizando a bagagem sócio - cultural que possuem e relacionando a mesma com os jogos conseguem criar seu próprio conceito aumentando sua aprendizagem.

“Esta concepção acredita no papel do jogo na produção de conhecimentos, tal como a anterior. Diferencia-se daquela ao considerar o jogo como impregnado de conteúdos culturais e que os sujeitos, ao tomar contato com eles, fazem-no através de conhecimentos adquiridos socialmente. Ao agir assim, estes sujeitos estão aprendendo conteúdos que lhes permitem entender o conjunto de práticas sociais nas quais se inserem. Também partem do pressuposto de que a criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas ao lidar com o jogo de regra. Nesta concepção, o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhe permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para

aprender os conhecimentos futuros”(Moura Manoel Oriosvaldo de - p 78).

O jogo não deve ser encarado como um material instrucional mas sim como uma ferramenta prazerosa, que venha a somar, para auxiliar na aprendizagem e com isso melhorar a qualidade do ensino, proporcionando ao educando a construção do próprio conceito, sem precisar decorar regras, que em seguida serão esquecidas. Ao professor cabe organizar atividade de forma que estimule a estruturação do aluno porque o conhecimento é adquirido por um processo de natureza assimiladora e não simplesmente registradora. Para Piaget, citado por Moura (1976,79), o jogo é a construção do conhecimento. Os educandos se esforçam para superar obstáculos durante os jogos e com isso, ficando mais motivados e a tendência é que fiquem mais ativos mentalmente.

“O jogo desenvolvido relativo aos números inteiros deverá permitir ao aluno brincar com seus colegas e oportunizar a criação de fundamentos com isso construindo seu próprio conceito sobre o conteúdo. “Enquanto tal tema tem a propriedade de liberar a espontaneidade dos jogadores, o que significa colocá-los em condição de lidar de maneira peculiar e, portanto, criativa, com as possibilidades definidas pelas regras, chegando eventualmente até a criação de outras regras e ordenações” (Kishimoto.1997,36).

Neste sentido o jogo deixa de ser brincadeira e passa a ser visto com certa seriedade, merecendo estar presente entre os recursos didáticos capaz de compor uma ação docente comprometida com os alvos do processo de ensino - aprendizagem que se pretende atingir (Moura de, Manoel Oriosvaldo.1997,79).

Para Piaget os conceitos de números são exemplos de conceitos lógico - matemáticos. Nós observamos as situações em que crianças brincam, com um conjunto de objetos. Uma menina pequena pode estar brincando com um conjunto de onze moedas. Ela distribui as moedas de maneira diferente e conta, encontrando sempre onze moedas. Através de muitas experiências ativas como estas, as crianças constróem, eventualmente, o conceito ou o princípio de que o

número de objetos em um conjunto permanece o mesmo, independente do arranjo dos seus elementos. A soma é independente da ordem. Assim como o conhecimento físico, o conhecimento lógico - matemático não é adquirido diretamente da leitura ou do relato de alguém. Ele é construído a partir das ações sobre os objetos.

Os jogos têm estreita ligação com o lazer e a descontração. Mas podem ser muito instrutivos em sala de aula. Alguns jogos favorecem atividades multidisciplinares e permitem os exercícios paralelos, pois vêm com material de apoio para trabalho em sala. Trazem como benefícios motivação e servem para quebrar resistências às novas tecnologias.

Tem-se, também que desmistificar, em nossas escolas, que só os alunos ditos inteligentes é que aprendem matemática, tornando-a mais agradável e de fácil compreensão, e isto poderá ser conseguido através da introdução de jogos, com o auxílio da informática.

Em estágios mais avançados, as crianças aprendem a lidar com situações mais complexas (jogos com regras) e passam a compreender que as regras podem ser combinações arbitrárias que os jogadores definem; percebem também que só podem jogar em função da jogada do outro (ou da jogada anterior, se o jogo for solitário). Os jogos com regras têm um aspecto importante, pois neles o fazer e o compreender constituem faces de uma mesma moeda.

Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e analisar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (PCN.1997, 49).

Salientando a importância dos jogos e a deficiência em relação à aprendizagem dos números inteiros relata-se a seguir a utilização do jogo da

divida sem o auxílio da informática e propõe-se a construção de um protótipo alternativo para a problemática dos números inteiros.

4.0 PORQUE O COMPUTADOR DEVE SER USADO NA SALA DE AULA PARA TRABALHAR COM JOGOS

O computador, em pleno século XXI, é uma ferramenta de fundamental importância na melhoria do desempenho de qualquer atividade e, por isso, a educação não poderia deixar de contar com este auxílio importantíssimo para melhorar, cada vez mais, o ensino aprendizagem acreditando-se que os jogos, estão incluídos dentro desta perspectiva.

Existem alguns professores que têm medo de que o computador tome o seu lugar na sala de aula, mas o temor não tem fundamento, pois o que realmente irá mudar é a qualidade do trabalho do professor. O que se pretende, na educação é fazer com que a informática se torne um instrumento para ajudar a desenvolver a criatividade e a capacidade de raciocínio do educando.

Já não se discute mais se as escolas devem ou não utilizar computadores. Esta ferramenta já se tornou indispensável na sociedade. As escolas, professores, direção e alunos, não podem e nem devem ter nenhum motivo para ignorar esta nova tecnologia. O que se deve pensar muito é a maneira correta de utilizá-la para que se possa colher bons frutos.

O computador deverá, sempre ser visto, pelo professor, como um ótimo parceiro que veio para ficar e, principalmente para auxiliá-lo em suas tarefas com os alunos, tornando-as bem mais agradáveis. Segundo Valente (1993 ,40) o computador deve ser utilizado como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional. Um novo paradigma que promove a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do

conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo.

Em um de seus depoimentos (Revista Escola, 1995, página 11) Paulo Freire declara: “É fundamental que a informática seja democratizada. A tecnologia é maravilhosa. Mas é preciso que ela chegue à escola pública, senão as diferenças sociais vão se aprofundar”

Outro ponto que julga-se de fundamental importância é da existência um projeto do Governo do Estado de Santa Catarina de implantar, no mínimo, um laboratório em cada escola ou colégio oportunizando a atualização do professor e a praticidade das aulas não ficando assim nenhum educador e nenhum educando à margem do processo e por que não dizer do “progresso”. As escolas estaduais que não receberam computadores do governo estadual estão, agora tendo a oportunidade de receber através do PROINFO(MEC). Neste programa as escolas estão recebendo onze computadores para montar um pequeno laboratório com o objetivo de implantar Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e tendo, com isso, uma ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem, voltando a educação para o progresso científico e tecnológico.

Sabe-se da importância da instalação de um laboratório em nossas escolas, mas também que só ele não é suficiente para que se tenha um ensino de qualidade, por isso é que propõe-se a colaboração para que nossa escola tenha um ponto de partida organizando uma caminhada que deverá ser feita com passos não muito rápidos mas firmes pois é após o uso ou contato com essa ferramenta que vamos “começar tomar consciência de que para habitá-lo, é necessário idéias e ações que efetivamente possam colaborar para melhoria do processo ensino aprendizagem. Os professores representam o elemento – chave para que o trabalho possa decolar e atingir seus objetivos”(Revista Brasileira de Informática na Educação, 1998:46).

A proposta curricular de Santa Catarina (1998), diz o seguinte na página 16:

Uma das questões que não se pode deixar de mencionar diz respeito à informatização cada vez maior dos serviços e das relações sócio-culturais. Nisso inclui a chegada do computador e de outros equipamentos tecnológicos às escolas. Os usos desses recursos que são uma realidade deste tempo. É indispensável aos conteúdos matemáticos também podem ser trabalhados com a utilização professor a compreensão de que o uso dos recursos tecnológicos é irreversível, o que não significa neste momento histórico que a máquina o substituirá na função de mediador. O acesso à tecnologia está se tornando cada vez mais comum. Portanto, é necessário apropriar-se dos conhecimentos que a informatização torna disponíveis.

O computador já deveria fazer parte da sala de aula de todas as escolas. Através de depoimento dos alunos e escola informatizadas pudemos perceber o entusiasmo demonstrado nas aulas em que são usados os computadores, tanto para aqueles alunos que já possuem micros em suas residências como para aqueles que nunca ligaram um computador.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais também são bem claros ao enfatizar a importância do uso da tecnologia, no caso o computador, para que haja um melhor aprendizado (1998), página 59, onde relata o que segue: "...a matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e aqui leva-se a importância de se incorporar ao seu ensino recursos das Tecnologias de Comunicação."

O uso da informática dentro da educação possibilita a construção de novos conceitos, usando software, com jogos criativos, promovendo o desenvolvimento das potencialidades do indivíduo. O computador promove uma

nova visão de mundo ao educando, modificando suas representações mentais, tornando-se uma ferramenta muito poderosa em um ambiente de trabalho cooperativo, dinamizado pelo professor.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, ele já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar softwares educacionais (PCN.1997, 47).

O computador pode ser usado como fonte de aprendizagem e também como uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. Ele pode ensinar ao educando a aprender com seus erros e aprender junto com seus colegas, trocando idéias dentro de seus próprios trabalhos.

O computador é uma ferramenta que “amplifica, acrescenta, transforma modifica e representa um determinado conteúdo ou conceito de uma outra maneira”(Revista Brasileira de Informática na Educação, 1998:60), tornou - se indispensável na sociedade e, por isso, a educação não poderia ficar a margem desta tecnologia que, sabendo aproveitá-la, trará inúmeros benefícios aos estudantes e professores.

Se o computador for deixado a disposição da população sem que a mesma seja orientada sobre a importância de sua utilização, com certeza teremos jovens brincando com jogos sem nenhuma utilidade, outros usando para ouvir piadas e telefonar para namoradas coma nos relata Cláudio Moura Castro (Revista Veja, 22) quanto diz:

“O Peru encontra um caminho para a informática acessível e sem apoio do dinheiro público. De passagem por Lima, algumas “cabines de informática”,

mesmo, pois pululam nas áreas comerciais populares. Os vendedores financiaram de cinco a dez máquinas que são instaladas em uma lojinha. Por um dólar a hora, todos podem usar. É um sucesso comercial. Perguntei quem as freqüentava e soube que a faixa ia dos 10 aos 30 anos. Os mais jovens usam só para jogos. Na faixa dos 20 anos é e-mail e telefone via computador. E, através das cortininhas instaladas, visitam-se os sites de pornografia. Raras buscas para trabalhos pedidos pelas escolas. E são ainda mais raros o uso de programas aplicativos.” (Cláudio de Moura e Castro, Revista Veja, 14 de março de 2001, 22)

Sabe-se também que é importante que as pessoas saibam usá-los mas que isso não é suficiente, pois precisa-se educar as pessoas para que utilizem bem os computadores, tirando o máximo de proveito, principalmente na área da educação que é a base para qualquer projeto mais avançado que queiramos desenvolver posteriormente. E segundo Cláudio Moreira de Castro o real problema é dar asas ao potencial educativo do computador. Estamos aprendendo que isso não se dá de forma espontânea, pela mesma razão que a educação não é um processo espontâneo. É preciso inteligência, persistência e clareza de objetivos. Pelas mesmas razões que o estado não pode eximir-se de fazer as coisas acontecer em educação - e pagar o preço -, o uso inteligente e enriquecedor da informática não se dará somente pela mão invisível do mercado (Cláudio de Moura e Castro. Revista Veja. 14 de março de 2001, 22).

5.0 UM EXEMPLO SEM INFORMÁTICA

5.1 O Jogo da Dívida

Há muitos anos, como frizou-se no início, vem-se trabalhando com jogos em matemática, principalmente dentro do capítulo dos Números Inteiros. O jogo que vem-se utilizando para trabalhar com esse assunto, relatar-se à a seguir, sua construção e, por conseguinte, também seu funcionamento.

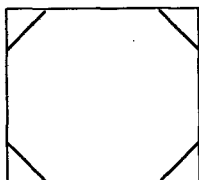
5.1.1 Material usado para construção

- cartolina
- régua
- palito de dente
- tesoura
- 30 fichas de cartolina branca de 2cm de lado
- 30 fichas de cartolina pretas de 2cm de lado

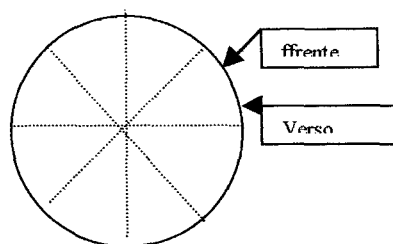
5.1.2 Modo de construir os piões

- cortar dois quadrados de 4 cm de lado
- medir em cada canto do quadrado 12 mm, da esquerda para a direita, da direita para esquerda, de cima para baixo e de baixo para cima

• Fazer destes dois quadrados, 2 octógonos: de 12 mm



- . unir os pontos onde coincide os 12 mm em cada canto.
 - . recortar os quatro cantos
- traçar as bissetrizes, transformando em um octógono
 - numerar em um dos octógonos, frente e verso, com números de 0 a 7
 - no outro octógono marcamos os sinais positivos, frente e verso, alternadamente
 - introduzimos um palito (aqueles de palitar dentes) no centro do octógono e fixamos com cola se for necessário



5.1.3 Funcionamento do jogo

Em cada jogada, os dois piões são jogados, sendo que o sinal de + (mais) de um dos piões indica que o jogador está ganhando os pontos que aparecem no outro pião, com o lado apoiado na mesa, e o sinal - (menos) indica que o jogador está perdendo os pontos indicados.

Este jogo poderá ser realizado com fichas de cartolina ou usando uma tabela. Na seqüência mostra-se as duas maneiras começando pela fichas.

As fichas brancas servem para indicar o saldo de pontos positivos ou total em haver, e as fichas pretas servem para indicar o saldo de pontos negativos ou o total da dívida.

5.1.4 Com fichas

Início do jogo:

Cada jogador faz uma jogada usando os dois piões, após organiza seus pontos e passa para o próximo jogador.

Em cada jogada gira-se o pião dos sinais e também o dos números. Se o resultado for o sinal (-) e o número for 2 (-2), por exemplo, significa que deverá pagar 2 pontos, e se não tiver nada para pagar, pega 2 fichas pretas, significando que está devendo 2 fichas para a mesa. Se o resultado for o sinal (+) e o número for 4 (+4), significa que está ganhando 4 pontos e poderá então pegar 4 fichas brancas. Vamos supor que durante o jogo o saldo do jogador A é -2, ou seja, tem duas fichas pretas e na jogada seguinte consegue 4 pontos positivos (fichas brancas) então o jogador poderá devolver 2 brancas para a mesa e também 2 pretas, pois está pagando a dívida, ficando com 1 ficha branca, o que significa que seu saldo é 1 positivo (1).

Fim do jogo:

O jogo termina quando um tipo de ficha acabou ou depois de um certo tempo predeterminado no início do jogo.

As regras e o material são os mesmos do jogo anterior, com exceção das fichas pretas e brancas que serão substituídas por uma ficha para anotação (tabela) dos pontos de cada jogada e do saldo de pontos.

Tabelas (1)

Nº da jogada	Saldo anterior	Pontos obtidos	Saldo final

Tabela (2)

Nº da jogada	Saldo anterior	Pontos obtidos	Saldo final

Jogador 1 X jogador 2**Tabelas completas após cinco jogadas**

Jogador 1: Antonio

Nº da jogada	Saldo anterior	Pontos obtidos	Saldo final
1	0	-3	-3
2	-3	+ 5	+2
3	+2	+5	+7
4	+7	-4	+3
5	+3	0	+3

Jogador 2 : Alberto

Nº da jogada	Saldo anterior	Ponto obtidos	Saldo final
1	0	+5	+5
2	+5	-6	-1
3	-1	+7	+6
4	+6	+5	+ 11
5	+11	-7	4

Depois de cinco ou mais jogadas, dependendo do acordo feito entre os dois jogadores, verifica-se o saldo e vence quem tiver o maior saldo positivo.

Saldo final.

Jogador 1 = 3

Jogador 2 = 4

Vencedor jogador: 2

O jogo que acabamos de descrever foi retirado do livro *Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática (6ª série)* da autora Tânia Michel Pereira (1990,57 e 58). Segundo a autora este jogo baseia-se em idéias concebidas pelo autor, desenvolvido na cidade de São Paulo em fevereiro de 1988 em um trabalho desenvolvido em conjunto com o professor Roberto de Souza Bertoni.

Este jogo é muito importante, para os educando formalizarem seus conceitos dentro dos números positivos e negativos. Isto era feito da seguinte maneira: antes de começar a trabalhar com os Números, ou melhor, antes de introduzir o assunto os alunos, em duplas, realizavam várias partidas com o preenchimento das tabelas e sob a orientação do professor que circulava pela sala para verificar o andamento do jogo. Ao circular pela sala podia-se perceber que durante as partidas alguns alunos jogavam automaticamente, sem a perda de tempo, por terem que construir novas tabelas, alguns acabavam ficando desanimados, mas por terem que apagar os resultados a cada jogada, mas não tinham tempo para fazer isso, então o professor fazia a limpeza final da aula.

Este tipo de jogo, é importante, porque quando um educando não consegue fazer uma operação com números positivos e negativos, o professor pergunta: você lembra quando da realização dos jogos, em que situação que o que acontecia nessa situação? (sem certeza, na maioria ou quase na totalidade das vezes ele conseguirá seguir em frente, com o assunto que estava desenvolvendo, sem a eventual ajuda do professor. O que foi citado ocorre muito com este tipo de jogo, principalmente, em se tratando de jogos com números positivos e negativos, o aluno adquire na 6ª série e principalmente dentro do conteúdo que envolve os números. Ao jogar com seus alunos em sala de aula (do ensino fundamental, ensino médio e universitário) é que percebe-se as dificuldades que uma grande parte dos educandos enfrentam nessa área. Eles não conseguem formular a regra de sinais e acreditam e acreditam tanto naquilo que estão falando que confirmam que aprenderam a regra com seus colegas e com o professor. Eles dizem: mais com mais dá mais e menos com menos dá menos. Mas, não é isso professor...? Pergunta-se, de qual a operação que você está falando? responde: mas o meu professor falava assim.

5.2 Vantagens deste jogo em termos de vida no computador

- computador, por si só, é uma ferramenta que convida os alunos a trabalhar com ele, provocando um maior interesse por parte dos mesmos e por consequência um melhor aproveitamento em sala de aula;
- As tabelas que os alunos constróem sem o uso do computador precisam ser bem elaboradas para evitar uma perda de tempo e também uma desmotivação para continuarem jogando e com a utilização do computador a tabela não precisa ser reconstruída e a cada jogada é só dar um toque em uma tecla e reiniciar novamente o jogo; No jogo sem o computador, se os alunos usam uma tabela fixa, também teriam que apagá-la a cada final de jogo o que também desmotivaria a seqüência do desafio o que não acontece se o jogo for realizado, usando o computador como uma ferramenta de auxílio;
- Na construção dos piões manuais deveria ter-se um grande cuidado porque se o mesmo não fossem bem construídos, com o passar do tempo e das jogadas obturam-se, caindo na maioria das vezes no mesmo algarismo pois, a cartolina começava a rasgar e o palito ficava solto, o que diminuía em parte um pouco do interesse das duplas para a seqüência dos jogos ou ainda procuravam usar o pião, em melhor condição, de outros colegas, prejudicando, até certo ponto, o andamento dos trabalhos. O uso do computador evitaria isso partindo do pressuposto que a cartolina e o palito não serão usados, os números serão sorteados aleatoriamente e diretamente mantendo a seqüência de algum número.

Poderão ser desenvolvidas expressões numéricas, com o uso do computador, e trabalhar para todos os colegas da sala sem a necessidade de efetuar um monte de cópias ou que fique esperando o outro colega copiar. Estas atividades são realizadas por todos e os resultados trocados, na dúvida, o aluno copiar deverá ser chamado para saná-las e se algumas expressões estiverem erradas fica bem corrigi-las com o uso desta ferramenta chamada computador.

O computador, como acabou-se de frisar, será uma ferramenta que ficará à disposição do aluno e isso é mais um motivo para que este jogo seja realizado dentro da informática colocando, com isso, a tecnologia pouco a pouco a disposição do educando para que ele possa ir se familiarizando com a máquina e assim, mais facilmente aprendendo matemática através do jogo.

Assim, a fim de garantir que os alunos tenham acesso a essa ferramenta, é necessário que os educadores estejam em contato com essa ferramenta (computador), que não pode ser deixada de lado, principalmente neste momento em que os governos têm buscado a formação de mais instalações laboratoriais nas escolas.

6.0 PROTÓTIPO: QUATRO PROPOSTAS.

6.1 Construção da primeira especificação

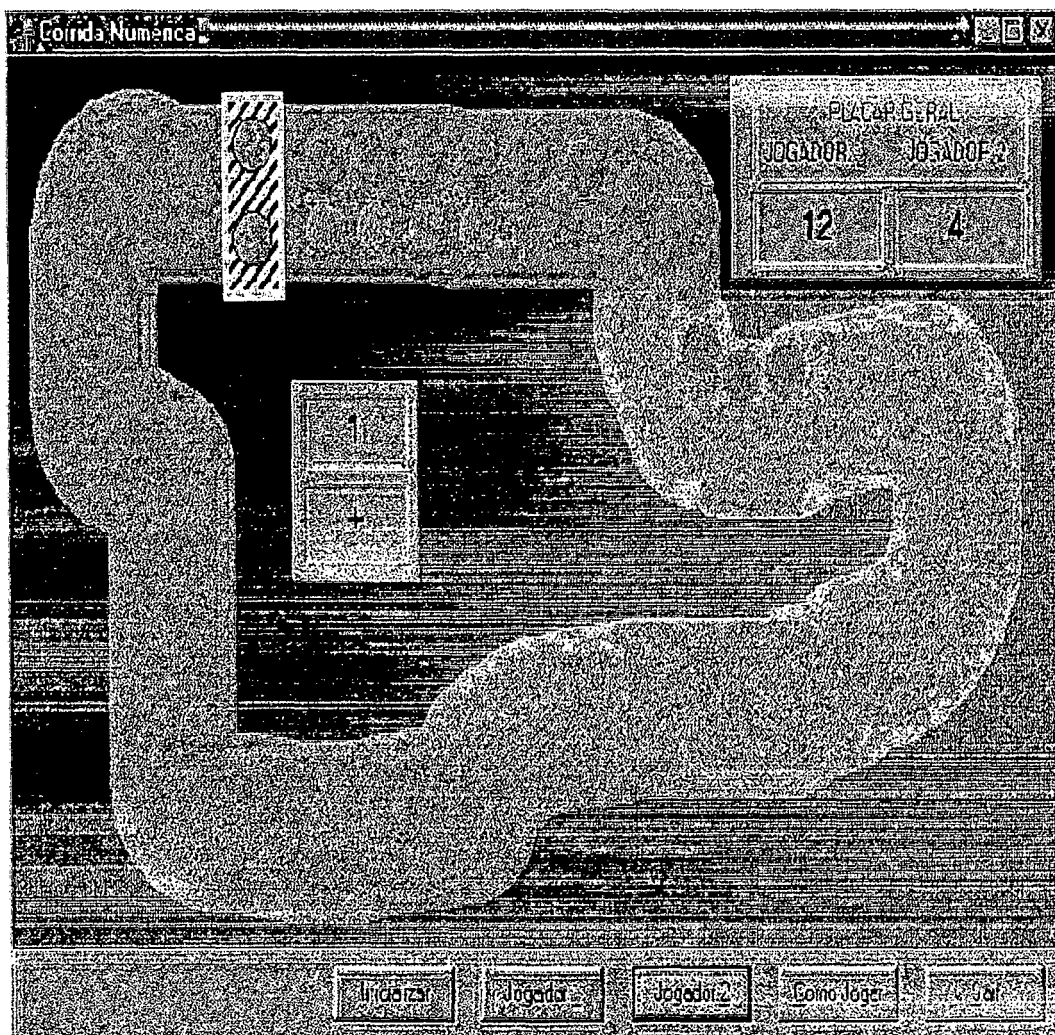
Como deveria ser o proposição.

Na construção do primeiro protótipo foi confeccionou-se um circuito onde duas pessoas, no caso, dois alunos pudessem brincar, colorindo os espaços após cada jogada realizada, com algarismos ou números sorteados aleatoriamente pelo computador; Que após cada número ou algarismo sorteado pelo computador, o educando clicasse manualmente, com o mouse no circuito e os

espaços aparecendo que, para cada educando, existisse um espaço, onde fosse sorteado um número positivo (+4) da sequência (azul) e na sequência fosse sorteado um número negativo (-4) da sequência (verde) e após clicar no espaço, fosse apagar-se o azul, deixando apenas o verde.

- Que pudéssemos usar as quatro operações dentro do conjunto dos números inteiros, porém pudéssemos que fazer algumas restrições;
- Que os números sorteados, aleatoriamente, fossem, no máximo de 4 dígitos, positivos e negativos;
- Se demorasse muito tempo para fechar o circuito poderia ser colocado um relógio, no alto do vídeo, onde fosse marcando o tempo de jogo, que seria automaticamente reiniciado a cada partida e também pudéssemos ter outros recursos, como: uma barra de progresso com o andamento de cada jogo de jogo.

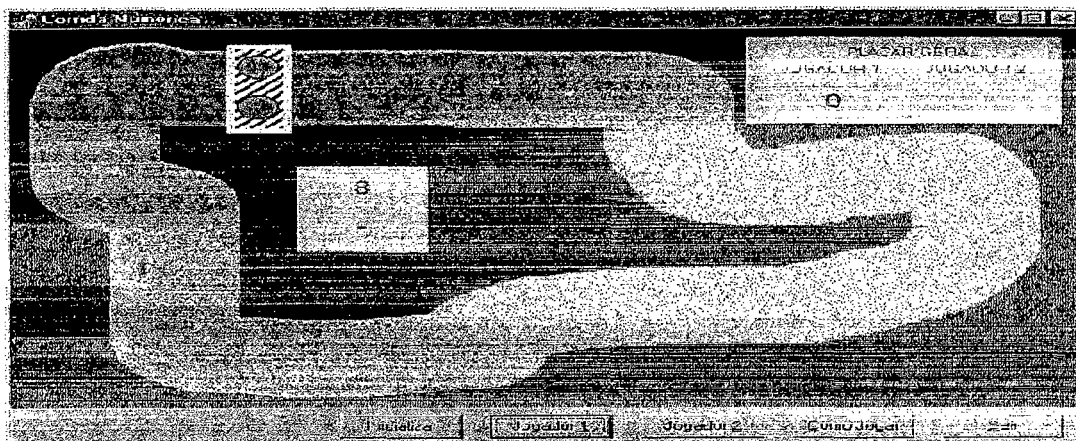
- Deveria, também existir um local onde pudessem ser registrados os números sorteados, para que no final de cada jogada, as duplas tivessem a chance de conferir os resultados e até mesmo discutir alguma dúvida, que talvez possa ter ocorrido, durante a realização do jogo;
- Deveria existir uma página de ajuda, para que os educandos pudessem consultar, se existisse alguma dúvida no decorrer do jogo; Nesta página de ajuda poderíamos descrever as regras que sustentam os números inteiros e também este jogo;
- A função de colorir os pontos do circuito é do educando, após o sorteio que será realizado pelo computador, aleatoriamente, como foi frisado anteriormente.



6.1.1 Como foi construído

Foi construído através de um circuito onde a dupla joga no mesmo, não existindo um local para colorir com uma cor (azul), neste caso, os positivos e com a outra cor (vermelha) os negativos;. Não existe um circuito para cada participante, conforme proposta inicial:

- não existe um local, de ajuda, para sanar as pequenas dúvidas que porventura possam ocorrer no decorrer do jogo;
- educando só tem a função de inicializar e sortear o número;. A função de colorir ficou com o com o computador, o que é feito automaticamente, sem a participação do educando;
- aluno tem a função de sortear o participante e o computador continua o trabalho;. O jogador, após inicializar, clica no jogador um ou dois, dependendo de que é a vez na jogada, e aparece o número sorteado no interior do circuito e, também ao mesmo tempo aparece o resultado no placar geral;
- o jogo só acaba quando um dos participantes completar cinquenta pontos;
- existe uma tecla que mostra como iniciar jogo;
- a primeira jogada, se for sorteado um número negativo, não é computado o valor do número sorteado e no resultado do placar geral aparece o zero;
- também se for sorteado um número negativo maior do que a soma existente no placar geral, exemplo: placar geral 5 e no sorteio aparecer (-6) no placar vai aparecer 0 (zero) e não -1(menos um) como deveria aparecer:



Existe a tecla sair;

- Existem, também os ícones para fechar e minimizar, e com isso facilitar as pesquisas quando necessário, durante o jogo;

6.1.2 O que poderemos aproveitar desta especificação

- circuito foi muito bem criado e com alguns melhoramentos poderá ser muito bem aproveitado;
- As cores escolhidas para colorir os números sorteados foram de muito bom gosto e realçam muito no circuito;
- Tanto a coloração do circuito como o fundo foram bem escolhidos realçando o colorido do jogo;
- Também a escolha de um limite máximo de 0(zero) à 8(oito), tanto para os algarismos positivos como para os algarismos negativo, durante o sorteio aleatório, propicia um maior número de jogadas durante a rodada;
- Os algarismos são sorteados aleatoriamente, evitando, com isso, que ocorra

uma repetição dos mesmos, como acontecia no jogo dos piões, quando o mesmo não era construído com muita perfeição;

- Ícones minimizar, fechar, inicializar, jogador um e jogador dois só que um para cada circuito, no caso dos jogadores;
- Também, neste circuito, os educando, poderão brincar e com isso irem descobrir porque de um valor x passou para um valor y e se isto esta correto;. Poderão, ainda opinar sobre a importância deste jogo e os benefícios que o mesmo traz para o seu aprendizado;

Observando falhas no primeiro, partiu-se para construção do segundo protótipo com a finalidade de corrigi-las e procurar melhorar em outros aspectos.

6.2 Construção da Segunda especificação

6.2.1 Projeto de construção

- Nesta construção ficou combinado, também que os algarismos ou números deveriam ser sorteados aleatoriamente;
- Que ao invés de um circuito, existiria um local, onde após o sorteio seria proporcionado o educando resolveria a operação e se o resultado fosse correto ele marcaria ponto em um determinado local que seria chamado de placar;
- Ficaria um espaço onde seriam registrados todos os números e as operações com os seus respectivos resultados;
- Estes valores poderiam ser usados posteriormente para expressões

numéricas;

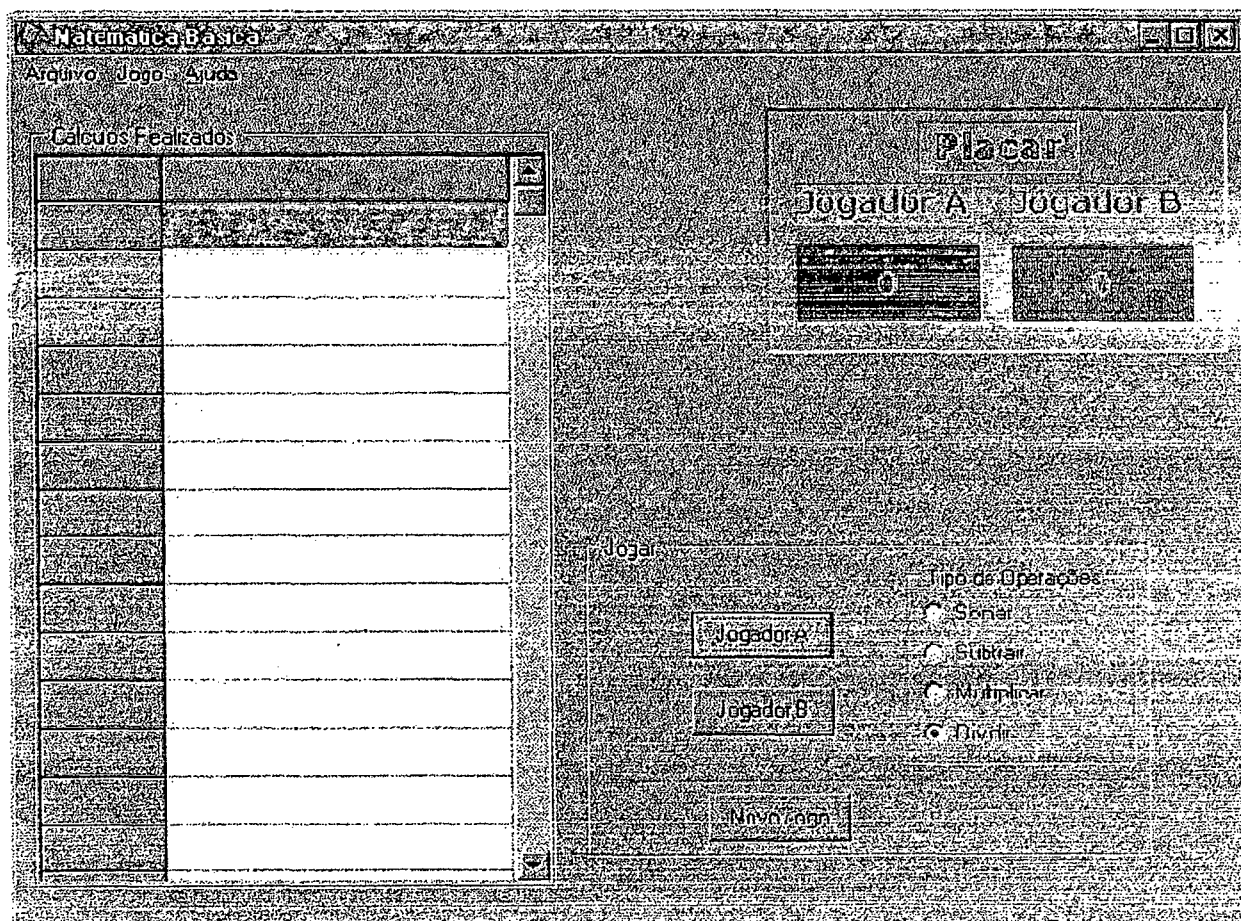
- Deveria, também ficar um espaço para que cada educando, após um bom treinamento montasse expressões para resolver e posteriormente trocar com seus colegas;
- As operações, da mesma maneira que acontece com os números, deveriam ser escolhidas aleatoriamente;
- Seria proporcionado um local onde o educando pudesse pesquisar sobre o assunto que está trabalhando.

6.2.2 Como foi construído

- Os números são sorteados aleatoriamente e as operações são realizadas em um espaço destinado para esta finalidade;
- As operações não são sorteadas aleatoriamente, conforme citado no item anterior e isto vem prejudicar a continuidade do trabalho, porque o educando poderá sortear apenas as operações com as quais ele mais se identifica, deixando de lado as demais e, com isso, prejudicando o objetivo e andamento do referido trabalho;
- Após a realização do sorteio e a conseqüente realização dos cálculos, se o resultado estiver correto, o educando receberá como prêmio, um ponto que irá aparecer no placar e se estiver errado, terá tantas chances quantas quiser ou necessitar para acertar o resultado;
- Na operação da divisão existem cálculos que não podem ser realizados dentro dos números inteiros, desvirtuando do objetivo inicialmente proposto;

- Existe um local que chama-se de régua onde o colega ou um dos componentes da dupla poderá observar o momento da sua vez de jogar para não ser passado para traz por seu oponente;

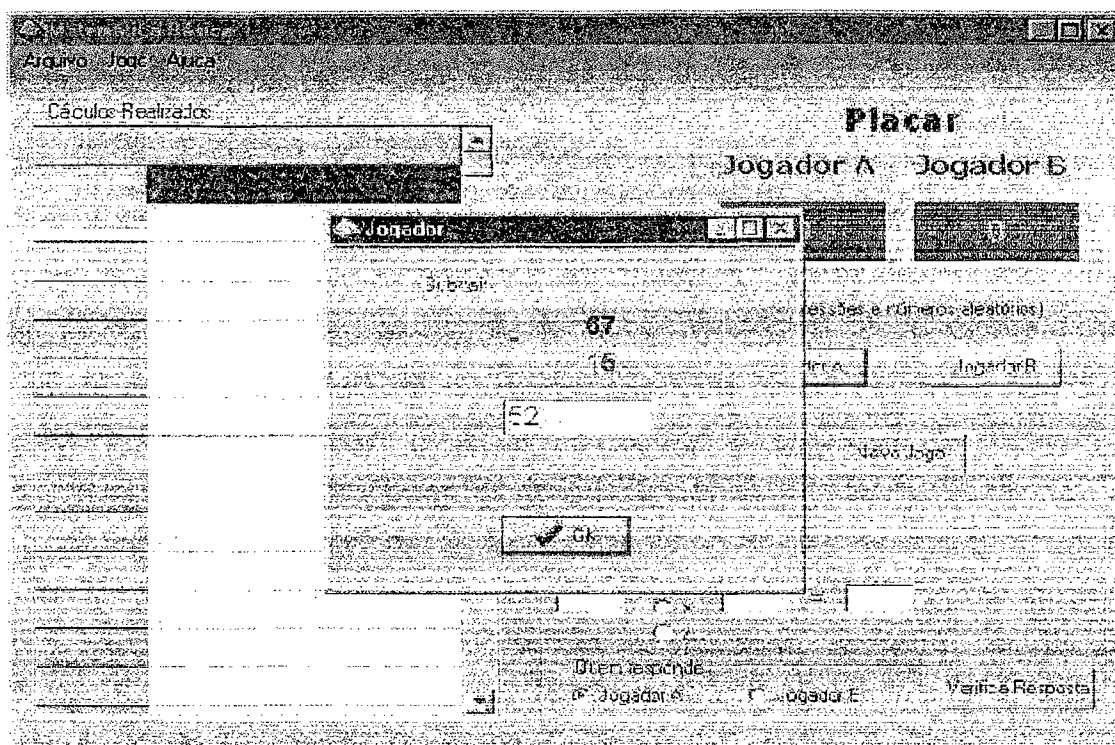
Novamente não satisfeito com o resultado do segundo protótipo, encaminhou-se um terceiro projeto que será mostrado a seguir.



6.3 Construção da terceira especificação.

6.3.1 Como foi construído.

- As operações são sorteadas aleatoriamente, o que é muito importante, pois não permite ao educando escolher a operação com a qual ele mais se identifica ou a que tem mais preferência;
- Existe um local onde ficam registradas as operações o que torna possível a verificação dos resultados se for necessário;
- Neste protótipo o educando também tem chance, se não acertar, de realizar várias vezes as operações;
- O número de tentativas para ver se o candidato acerta não é ilimitado como no protótipo de número dois, ele terá no máximo dez chances para acertar;
- Se o aluno não acertar na primeira ele perderá um ponto cada tentativa de acerto, até no máximo dez como acabamos de afirmar no item anterior;
- Existe um local, chamado expressão, reservado para que o educando teste seus conhecimentos, e faça um maior treinamento, usando algarismos ou números e a operação e sinal desejado;
- Nesta situação (expressões) o aluno A poderá também elaborar questões e pedir para o aluno B responder e vice-versa;
- Se tiverem dúvidas quanto à resposta devem pedir ao computador que verifique o resultado, pois existe um ícone destinado com esta finalidade;
- Não concorda-se com um ponto em que nas multiplicações e divisões são sorteados números que dificultam os cálculos mentais devendo ser efetuados sem perda de tempo, desvirtuando, com isso, do objetivo principal para o qual o jogo foi proposto, ou seja, trabalhar e entender os números positivos e negativos e seus conceitos.



6.3.2 Que itens poderíamos aproveitar da especificação número 3

- Sorteio dos números feitos aleatoriamente;
- O sorteio das operações, que neste, são realizadas aleatoriamente, evitando, com isso que o educando tenha preferência por esta ou aquela operação;
- Um local que oportunize ao aluno escolher os números e operações que deseja realizar, mas ampliando seu espaço para que possa criar maiores expressões e repassando-as aos colegas para resolução;
- Poderá também ser aproveitada a parte em que, quando da realização dos cálculos, o aluno não acertar o primeiro resultado sendo penalizado com a perda de um ponto;
- Para cada tentativa de acerto, podendo ser efetuado, o cálculo no máximo dez vezes para cada resultado;

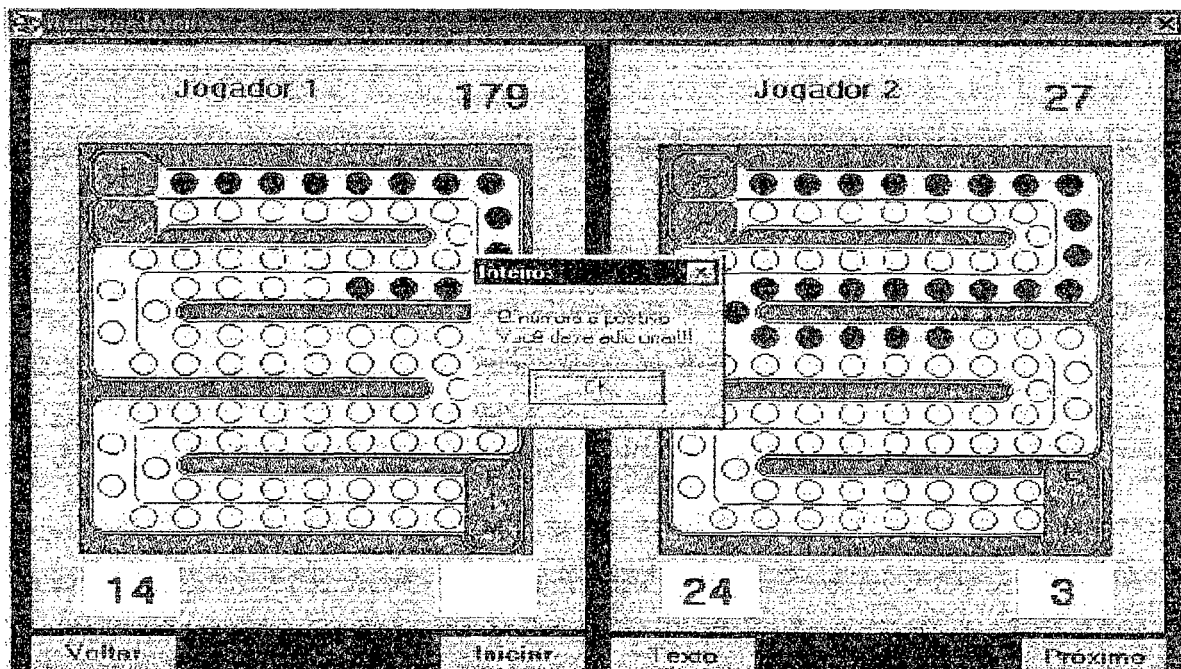
O aluno que acertar o cálculo receberá dez pontos que serão acrescidos no placar após a realização de cada operação.

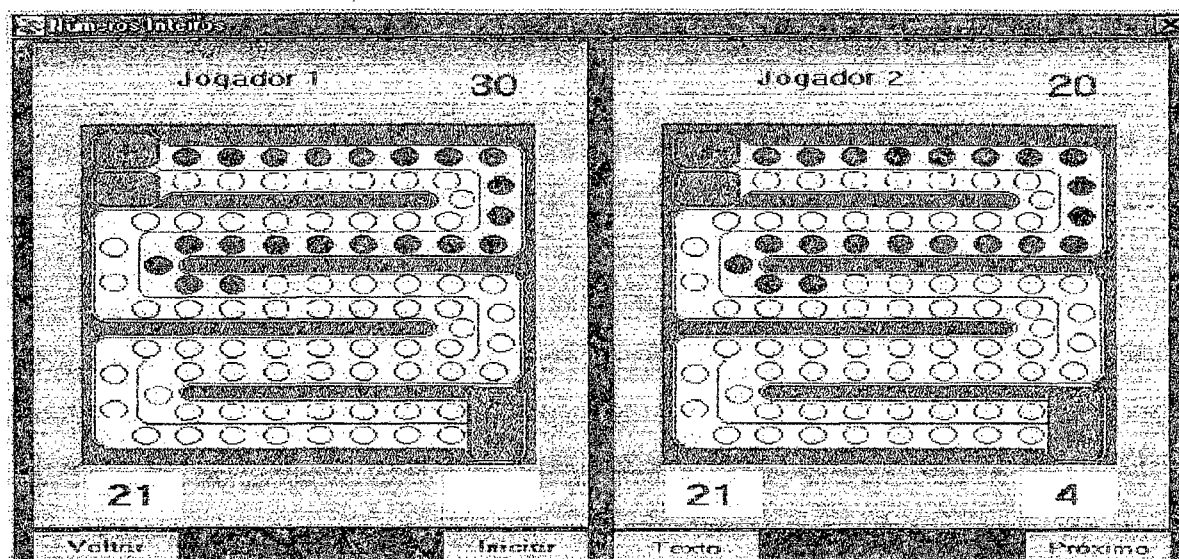
6.4 Protótipo número quatro

Este protótipo foi construído para que o aluno possa trabalhar as operações de adição e subtração dentro do conjunto dos números inteiros. Neste jogo, os algarismos também são sorteados aleatoriamente, e o educando participa do processo clicando nos números positivos ou negativos, de acordo com o sorteio realizado pelo computador.

Neste caso eles irão perceber, com o passar do tempo, sem a intervenção do professor, que se for sorteado, por exemplo o algarismo cinco e ele clicar no circuito irão ascender cinco bolas azuis e se, em seguida, for sorteado o algarismo (-4), cada vez que ele clicar no circuito irá apagar uma bola azul, sobrando após os quatro clicks apenas uma bola azul.

Na sequência, deste jogo, existe um local chamado de texto onde cada aluno poderá elaborar para seu colega com quem está formando dupla ou para qualquer colega da turma que esteja nesta sala, questões sobre o assunto que está sendo estudado.





6.5 Especificação ideal

- O protótipo ideal seria aquele que pudesse reunir o circuito do protótipo número um, deixando um para cada educando, mas que o aluno pudesse colorir o circuito, após o sorteio dos números clicando com o mouse, e que o colorido fosse aparecendo após cada click e que neste caso fossem trabalhadas apenas as operações de adição e subtração;
- Os números seriam sorteados aleatoriamente e, para o circuito, seria estipulado que o valor máximo dos algarismos, ficasse entre 0(zero) e 8(oito), tanto para os positivos como para os negativos;
- Para multiplicação e divisão usaríamos o protótipo de número três onde tanto os números quanto as operações são sorteados aleatoriamente;
- O espaço reservado para montagem de expressões deveria ser maior para aumentar a quantidade de algarismos e também de operações colocadas na montagem dos exercícios de treinamento que feitos e resolvidos pelos próprios alunos e também repassados para os demais colegas.

7.0. APLICAÇÃO DAS QUATRO ESPECIFICAÇÕES.

Com a aplicação dos jogos pode-se perceber que o desempenho e o entusiasmo dos alunos aumentaram muito em sala de aula e com isso vem melhorando sistematicamente a assimilação dos conteúdos. Estes jogos fazem com que o aluno brincando com seu colega, para ver quem consegue completar o circuito primeiro, aprenda o conceito antes mesmo de ter visto alguém falar ou comentar sobre os números inteiros.

Isto vem de acordo com a necessidade que temos de aprimorar nossa prestação de serviços, acompanhando as tendências atuais, que exigem de nós profissionais da educação, o constante aperfeiçoamento de nossas técnicas.

Num primeiro momento deixou-se que a turma trabalhasse com o protótipo número um e que no final de algum tempo, jogando em dupla com seu colega, fizesse uma relatório do jogo, descrevendo os pontos positivos e negativos. Maria Rita Miranda (1993 p 1), nos diz que: "... o homem é um jogador. O jogo acompanha o homem desde os primórdios do mundo". O jogo é um exercício que prepara o homem para a vida e que estimula seus sentidos."

No primeiro protótipo, a maioria dos alunos, após algumas jogadas, percebeu que quando é sorteado um número negativo, na primeira jogada, o computador não registra nada no circuito o que podemos caracterizar como um ponto negativo e também uma grande falha na execução do programa. No início a principal preocupação do aluno é vencer o jogo sem se preocupar muito com objetivo principal que o professor gostaria que ele verificasse, isto é, perceber a que está sendo feita a adição e a subtração de números positivos e negativos. Com o passar do tempo e a repetição das jogadas ele irá perceber que em algumas jogadas aumentam o número bolas acesas no circuito e na seqüência

poderá aumentar ou diminuir, dependendo do algarismo que está sendo sorteado. Exemplo: Se o algarismo for (-7), na primeira rodada, não registra no circuito. Se na Segunda for um número positivo (6) é registrado sem levar em conta o primeiro algarismo sorteado ficando como resultado seis.

Não pode-se esquecer que o jogo não é um fim em si mesmo, mas um meio para conseguir atingir objetivos maiores, explorar dificuldades vivenciadas pelos alunos e através desta prática reformular muitos conceitos.

Maria Rita Miranda Gramigna (1993, pag 61), nos diz que: "... ao participar da construção de um protótipo o grupo interage, trazendo a tona toda sua história de vida. O modelo real se reproduz nas ações, atitudes e comportamentos"

Estes protótipos foram construídos para que os alunos (sexta série), no início do ano letivo, antes mesmo de ouvirem falar sobre números inteiros, fossem para sala de informática brincar com esses jogos para que, ao tomarem conhecimento do assunto não tenham dificuldade de aplicação do conteúdo como vinha ocorrendo em anos passados.

Na aplicação do segundo protótipo os alunos, após algum tempo de jogo, perceberam que alguns cálculos, dentro da divisão, não podem ser efetuados por que os resultados não são exatos e, também notaram que as operações não são sorteadas por acaso, deixando que o aluno escolha a operação que quiser efetuar. Como exemplo deste protótipo podemos citar: $45 : (-7)$ onde o resultado não é exato.

Na seqüência, o protótipo número três, que foi construído para melhorar algumas falhas existentes no número dois (eram sorteados casualmente algarismos em que o resultado da divisão não era exato; o educando poderia responder quantas vezes quisesse para acertar o resultado, não havendo um determinado tempo para executar a operação). Este é um dos jogos que os

alunos mais gostaram, pela variedade de situações e também as operações são sorteadas aleatoriamente, não permitindo que seja escolhida aquela em que o educando mais se identifica. Neste terceiro existe uma maior competição porque cada erro que acontece no momento de responder as questões o jogador perde um ponto, aumentando, com isso a chance do adversário. Na continuidade do jogo, cada jogador poderá elaborar questões para que seu oponente responda com a correção feita pelo computador. Exemplo: Se a operação escolhida for a adição $(+8) + (-7)$ e a resposta dada pelo jogador 'A' for $(+1)$ ele ganhará dez pontos. Caso contrário se responder, (-1) , após verificar a resposta no computador perderá um ponto e terá no máximo mais nove chances para acertar. Após cada resposta o resultado é verificado.

Ao pedir-se a construção do protótipo número quatro, que deveria ser construído quando orientou-se o protótipo número um, mas como quem orienta não pode permanecer junto com programador, somente agora conseguiu-se um protótipo que vai ajudar os alunos na adição e subtração dos números inteiros. Neste o educando pode interagir, com o jogo, o que não acontecia quando da construção do primeiro onde os números eram sorteados de forma alheia mas o computador marcava no circuito sem que houvesse a participação do aluno. Já no protótipo de número quatro o computador sorteia os algarismos mas é o jogador que clicando no circuito faz com que as luzes acendam e que os números fiquem registrados. Existe também um local onde vai registrando o tempo que cada aluno demora para fazer cada jogada. Exemplo: Se o algarismo sorteado pelo jogador "A", na primeira rodada for $(+8)$ ele irá clicar com o mouse no circuito e irão acender oito luzes azuis. Na seqüência o algarismo sorteado for (-7) para o jogador "B", após clicar com o mouse irão acender 7 luzes vermelhas. Prosseguem – se as jogadas vencendo quem completar o circuito primeiro e o resultado vai aparecendo após cada rodada.

Ao aplicar-se os jogos, percebeu-se a grande aceitação demonstrada pelos alunos e, melhorou-se, com isso, o desempenho em sala de aula. Para

comprovar o que foi constatado, segue-se depoimento de alguns alunos através dos relatos a seguir:

1) “Ao irmos à sala de computação (com onze computadores) a gente pode diferenciar quando é mais e quando é menos, podemos ver também, que cada jogo tem números positivos e negativos. Com os jogos podemos aprender bastante, mas os jogos que jogamos não é apenas um divertimento, aquilo é para nós aprender”. (Maicon, 6^a 2 E.E.B., Sólón Rosa)

2) Nós conseguimos aprender bastante, é muito legal aprender e ao mesmo tempo se divertir, mas tem que prestar muita atenção. Apenas tivemos dificuldade em um jogo, mas estamos aprendendo.” (Neiva - 6^a série 2, E.E.B., Sólón Rosa).

3) “A primeira vez que fomos a sala de informática foi muito legal, e na segunda vez também. Os jogos são legais, diferentes, e o mais interessante é que em todos os jogos tem os jogadores 1 e 2 e que divertido e mais agradável de entender o assunto após brincar no computador.” (Luiz Fernando, 6^a 2, E.E.B., Sólón Rosa).

“É muito bom poder mexer em um computador, e o mais legal é que essas aulas dão oportunidades para pessoas que talvez nunca tenham visto um computador, dando a eles um meio diferente de aprender.” (Fernanda Padilha, E.E.B., Sólón Rosa)”.

4) “Nós fomos a sala de computação e lá passamos por três jogos, o primeiro, clicávamos no jogador 1 ou no jogador 2 e se o número sorteado fosse positivo nós dávamos clicks no mais (+) ascendendo as bolas positivas e se fosse negativa, clicando ascendiam as bolas negativas. Esse jogo serviu para que nós pudéssemos trabalhar com adição e subtração.”

5) “No segundo jogo, foi muito divertido, porque nós tínhamos que fazer contas, sorteadas, chegamos na pontuação de 140 a 130, aí a aula acabou e deixamos para jogar na próxima vez.” (Isabel Deola)

Analisando os três jogos podemos dizer;

- Em relação ao primeiro podemos dizer que apresenta como pontos positivos a construção do próprio circuito e o sorteio dos números feitos aleatoriamente;

Como pontos negativos podemos destacar:

- 1) Se no primeiro número sorteado for negativo não fica registrado no circuito;
- 2) A participação ou a intervenção do aluno é praticamente nula, não permitindo que o educando participe do processo onde ele deveria ser o ator principal.

Como ponto positivo pode-se destacar a criação do circuito que é muito bem feita.

Em relação ao segundo jogo podemos destacar o seguintes:

- 1) Existem divisões que não podem ser efetuadas dentro do conjunto dos números inteiros;
- 2) O educando terá um número infinito de oportunidades de acerto sem perder pontos sem, no entanto, receber punição por seus erros que seria a perda de alguns pontos.

Em relação ao terceiro jogo podemos dizer o seguinte:

- 1) Todos os números sorteados, aleatoriamente tem solução dentro do conjunto dos números inteiros;
- 2) Existem cálculos orais difíceis de serem feitos sem o uso de outros recursos;
- 3) Existe, também um local onde, após os alunos terem o domínio dentro deste jogo poderão elaborar questões ou desafios para serem resolvidos por seus colegas com a imediata verificação da resposta feita pelo computador.

Como ponto que precisa ser corrigido pode-se sugerir que os algoritmos usados neste jogo para serem sorteados deveriam ser 0 (zero) à 9 (nove), isto viria de encontro ao objetivo proposto que é o de aprender o conceito sobre os números inteiros e não o de colocar números altos que dificultem o cálculo mental.

No quarto jogo que contempla as operações de adição e subtração pode-se enumerar os seguintes pontos positivos:

- 1) Os números também são sorteados aleatoriamente;
- 2) O aluno participa do processo, após o sorteio do número, clicando em cima do positivo ou negativo conforme o sorteio;
- 3) O educando pode observar o comportamento do jogo principalmente, quando são sorteados números opostos em jogadas subsequentes.

Finaliza-se o trabalho, dizendo que ainda está se estudando a questão dos números inteiros, que os quatro jogos propostos estão sendo aplicados em sala de aula e que os resultados obtidos serão colhidos no futuro, pois espera-se

contribuir para um melhor entendimento dos assuntos dentro da matemática para os quais os números inteiros são pré-requisitos.

Com a criação e aplicação dos quatro protótipos buscou-se um melhor entendimento das quatro operações dentro do conjunto dos números inteiros. Para seqüência deste trabalho poderá ser construída uma ferramenta única englobando o que já foi construído, deixando uma área como fonte de pesquisa e corrigindo os itens que foram citados em nossa proposta original.

8.0 CONCLUSÃO

Ao término desse trabalho conclui-se que:

O uso de jogos são de relevante importância para o ensino, em especial o ensino matemático. A partir da Segunda metade do século XX os jogos passam a contribuir ativamente na construção da aprendizagem e muitos jogos manuais começam a fazer parte do cotidiano de vivência escolar. Na área matemática professores utilizam jogos como o Jogo da Dívida, o Jogo do Vira ou Deixe, Jogo dos Obstáculos, Jogo da Perda e Danos, entre outros, com benefícios.

Porém, hoje novas abordagens se fazem necessárias, vivendo na era da informática não podemos permanecer utilizando apenas jogos manuais. Se tornam necessárias novas práticas que procurem sanar a grande deficiência que ainda existe em relação a matemática, priorizando métodos alternativos, que despertem motivação aos educandos, para que estes alcancem o conhecimento. Uma das opções para que o educando adquiria conhecimento está no uso de jogos informatizados. Esses jogos são de relevância principalmente para o estudo da matemática, pois, apesar de estar-se iniciando o terceiro milênio, para muitos é ainda como se não tivessem aprendido a operar com a palavra escrita, devido a grande dificuldade enfrentada no cotidiano escolar.

Os jogos informatizados são uma atração aos educandos, pois possibilitam uma prática que os tira da rotina escolar, por isso mesmo devemos utiliza-los, não só como uma brincadeira, mas com um objetivo, que é solucionar determinadas deficiências apresentadas em determinados conteúdos.

Estamos conscientes que repetidas vezes na História os que apregoam a modernidade anunciam uma nova tecnologia que fará uma revolução definitiva

no ensino. Foi assim com o disco, o rádio, o cinema, o gravador de som, poucas tecnologias foram adotadas de forma generalizada em nossas escolas, entre elas: o mimeógrafo, o retro projetor e o xerox. Entretanto, estamos conscientes que essas práticas não foram o suficiente para sanar as graves deficiências envolvendo a questão da aprendizagem, principalmente envolvendo a área das ciências exatas, mais especificamente a matemática, que continua sendo uma matéria com altos índices de reprovação.

Atualmente entram em cena o computador e a Internet que prometem revolucionar o cotidiano de nossas escolas. Não conta-se mais apenas com o quadro-negro e podemos dispor de uma infinidade bem maior de recursos.

Na matemática, um dos conteúdos que os alunos apresentam grande dificuldade é em relação aos números inteiros. Por isso desenvolveu-se quatro especificações baseadas no jogo da dívida que era construído pelos alunos manualmente.

Aplicou-se as especificações em sala de aula onde constatou-se o grande interesse demonstrado pelos educandos para trabalhar com jogos e a melhoria na aprendizagem dentro dos números inteiros, utilizando como recursos jogos informatizados.

Conseguiu-se comprovar que a utilização dos jogos na introdução do assunto faz com que o aluno aprenda brincando sem se preocupar em decorar regras.

Constatou-se, também que o interesse demonstrado pelo educando é muito superior nos jogos informatizados em relação aos jogos manuais que eram utilizados anteriormente.

A informática possibilita um novo olhar e um novo pensar revendo questões que ainda causam sofrimento em sala de aula, como a falta de

aprendizagem e de maneiras que procurem redimensionar tais questões. Cabe a cada educador, conforme a época em que vive, utilizar os recursos que são próprios de seu tempo.

Para trabalhos futuros propõe-se a criação de um ambiente dentro do software que possibilite a avaliação do crescimento do educando no decorrer do jogo.

Propõe-se também que sejam que as especificações apresentadas, sejam ampliadas, para que os alunos possam trabalhar dentro do conjunto dos números reais.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A E C – **Revista de Educação e Informática – Treinamento ou Criação?** Brasília, 1996.

ALMEIDA, J.F. **Educação e Informática - os computadores na escola.** São Paulo, 1988.

BONGIOVANI, Vincenzo; LEITE, Olímpio Rudinin Visoto; LAUREANO, José Luiz Tavares. **Matemática e Vida: Números, Medidas e Geometria.** 7 ed. São Paulo: Ática, 1995.

CASTRO, Claudio de Moura. **O computador na Escola.** Rio de Janeiro, 12/9/98.

CUBERES, Maria Teresa Gonzáles; DUHALDE, Maria Helena. **Encontros Iniciais com a Matemática.** Porto Alegre: Artes, 1998.

D'AMBROSIO Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo: Ática S.A., 1990.

FENELON, Déa Ribeiro. **Cultura e História Social.** São Paulo: PUC, 1993.

GRAMIGNA, Maria Rita Miranda. **Jogos de Empresa.** São Paulo: MAKRON Books 1ª ed, 1993.

Graphics e o ensino da Matemática - internet- Mundo dos Atores Logo; p. 07; 30/04/2.002.

GUELLLI, Oscar. **Contando a História da Matemática: A invenção dos números.** São Paulo: Ática, 1992.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (organizadora), MOURA Manoel Oriosvaldo, - **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 1997.

KUHN, S. Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 1987.

LOBATO, Monteiro. **Aritmética da Emília.** 29 ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.

OLIVEIRA, Vera Barros. **Informática em Psicopedagogia.** São Paulo: SENAC, 1996.

Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA. Florianópolis, 1998.

RAMOS, Edla Faust. Educação e Informática- **Reflexões básicas.** Revista Graf & Tec, nº 0, Jul.1996.

RAMOS, Edla Faust. **Educação e Informática: reflexões básicas.** Florianópolis: UFSC Departamento de Informática e Estatística, p. 8.

Revista A Educação Matemática (SBEM). Blumenau: Comissão Editorial (FURB), 1994. Semestral, ISSN.

Revista Escola. Brasília: Abril Jovem, 1994.

Revista Veja. São Paulo: Abril - Edição 1961, 14 março de 2001. Semanal. ISSN.

Software Educativo Multimídia. **Aspeto Crítico no seu Ciclo de Vida.** Internet de 09/02/00, p. 01 - 13.

TAHAN, Malba. **O Homem que Calculava.** 49 ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

VALENTE, José A. **Porque o Computador na Educação.** Campinas (SP): Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VALENTE, José Armando. **Informática na Educação: O computador auxiliando o processo de mudança na escola – NIED UNICAMP e CED-PUCSP.** São Paulo, 1993.

WAZLAWICK R. S. - **Revista Brasileira de Informática na Educação.** Florianópolis, 1998.