

JOGOS EDUCATIVOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MATHEMATICAL EDUCATION GAMES IN EARLY YEARS BASIC EDUCATION

Jéssica Beatriz Marostegan*
Priscila Ligabó Murarolli**

RESUMO

A ciência em junção às necessidades humanas promove evoluções visíveis e diretamente influenciáveis – tanto no entorno cotidiano quanto no próprio desenvolvimento social. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo obter relações homem-aprendizado para implementação de softwares que possibilitam ao usuário o contato direto com o auto aprendizado. A partir de parâmetros educacionais as condições serão avaliadas e testadas, visando uma estrutura base para o desenvolvimento dos softwares, para entreter o usuário de maneira que ele seja motivado a executar a atividade como aprendiz. Assim, com a menor porcentagem de oscilações e erros os softwares serão executados de maneira plena e eficiente dando abertura ao usuário a estabelecer um contato confiável e, principalmente, livre para o próprio aprendizado.

Palavras-chave: Parâmetros educacionais. Relações homem-aprendizado.

ABSTRACT

The Science in junction with the humans needs promotes visible developments and directly influenced – both in the everyday environment as the own environment social. This project Scientific Initiation aims learning to implement software that enables the user to direct contact with the self-learning. From parameters educational conditions will be evaluated and tested, targeting a base structure for the development of software to entertain the user so that he is motivated to perform the activity as an apprentice. So with the lowest percentage of swings and software errors will be executed fully and efficiently giving opening the user to establish a reliable contact and mainly free for their own learning.

Keywords: Educational parameters. Relationships Man-learning.

* Estudante do Curso de Ciência da Computação da Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE – Pirassununga/SP). Bolsista de Iniciação Científica fomentada pela Instituição. je.ramones@hotmail.com

** Professora e Coordenadora do Curso de Ciência da Computação da Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE – Pirassununga/SP). Mestranda em Educação pela Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS – Pouso Alegre/MG). plmurarolli@yahoo.com.br

1 O Jogo

Quando falamos em jogos percebemos uma transposição de uma ação, trazendo, a princípio, prazeres lúdicos, porém estes prazeres podem fazer parte de um processo de ensino e aprendizagem.

1.1 O Jogo no processo de ensino e aprendizagem

A princípio, o desenvolvimento em si parte do momento em que a criança interage com o próprio conteúdo – mesmo que indiretamente através de um lecionado, identificando possíveis dificuldades e habilidades. Partindo desse conceito é possível estabelecer, consideravelmente, uma relação entre desenvolvimento e atividades lúdicas, uma vez que essa proporciona contato a fim de estimular o autoaprendizado, impulsionando a concentração, atenção, curiosidade e raciocínio lógico.

Os jogos, de modo geral, têm como objetivo principal divertir o usuário, sem a necessidade direta de aderir a processos de ensino e aprendizagem, focando em design e funcionalidade. Assim, jogos que proporcionam o aprendizado comprime tal carência de maneira que o usuário aprenda constantemente com o jogo, proporcionando uma sensação agradável e, conseqüentemente, mais eficaz. Tal resultado não se dá apenas ao layout colorido e efeitos musicais; todo o processo de criação tende a estruturar o aprendizado partindo de objetivos intermediários embasados em psicologia e pedagogia, assim como atividades que, mesmo subconsciente, o indivíduo aprenda da mesma maneira que consciente, fixando o aprendizado a partir de momentos vividos e compartilhados.

Nesse sentido, os jogos educacionais podem ser um elemento catalisador, capaz de contribuir para o “processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem” (BARBOSA, 1998).

A vinculação afetiva exerce um papel fundamental, pois, cansado de muitas vezes tentar e não alcançar resultados satisfatórios no chamado "tempo" da escola, o aluno experimenta sentimentos de insatisfação constantes os quais funcionam como bloqueadores nos avanços qualitativos de aprendizagem. (TAROUCO et al., 2004, p. 1).

Sendo a infância uma fase em que o desenvolvimento do raciocínio é constante e acontece rapidamente, o estímulo à aprendizagem dá oportunidades em áreas onde a

criança ainda não tem conhecimento, dando-lhe maior perspectiva de espaços e situações.

Estes estímulos se dão, também, através de jogos, que têm papel fundamental no aprendizado, pois, atividades práticas facilitam o momento de aprendizagem no qual a criança remove o peso de aprender, divertindo-se. Sendo assim, é preciso haver certo cuidado com a criação e elaboração dos jogos educacionais, pois é a partir destes que a criança poderá desenvolver toda sua parte sensório-motora, lógica e de raciocínio.

1.2 Tipos de Jogos

Segundo Tarouco et al. (2004) existem diferentes tipos de jogos, que são classificados de acordo com seus objetivos, tais como jogos de ação, aventura, cassino, lógicos, estratégicos, esportivos, role-playing games (RPGs), entre outros. Alguns desses tipos podem ser utilizados com propósitos educacionais, conforme destacado por Tarouco et al. (2004, p. 2):

- Ação - jogos de ação permitem que os usuários possam desenvolver toda sua estrutura psicomotor, ou seja, coordenação olha-mão, reflexos, pensamento rápido e ação paralela frente a uma situação inesperada.
- Aventura - os jogos de aventura tendem a fantasiar um mundo totalmente lúdico, onde o usuário descobre o ambiente ao avançar as etapas, assim estimula a criança a desenvolver controle em relação a elementos inesperados que fazem parte do jogo.
- Lógico - os jogos lógicos tendem a aumentar a interatividade com o usuário, pois, somente a total perspectiva do jogo em relação ao objetivo é capaz de se obter o resultado. Contudo, em sua maioria, são jogos temporalizados, onde há limite de tempo e espaço, ao qual o usuário deve finalizar a tarefa sem ultrapassar nenhum deles.
- Role-playing game (RPG) - jogos de RPG são jogos onde o usuário controla um personagem no ambiente do jogo. Assim, o jogo é construído a partir da interação dos personagens de todos os usuários, podendo haver modificações dinâmicas na história, assim como pontos em hierarquias, níveis de dificuldade, enfim, elementos que constroem a competição no jogo.
- Estratégicos - esse tipo de jogo é focado em habilidades de negócios e sabedoria do usuário, por exemplo, jogos de construção ou administração de algo. Esse

tipo de jogo tende a proporcionar a simulação de conhecimentos adquiridos em sala de aula, e aplicação prática dos mesmos ao jogar.

1.2.1 Classificação dos Jogos

Os jogos podem ser classificados de diferentes formas, onde vários autores, assim como Piaget (1974) e Michelet (1998), dedicaram estudos para tal fim. Entretanto, há uma classificação denominada como “classificação baseada na evolução das estruturas”, formulando três categorias que correspondem às fases do desenvolvimento infantil:

- Fase sensório-motora (do nascimento até os 2 anos aproximadamente): a criança brinca sozinha, sem utilização da noção de regras.
- Fase pré-operatória (dos 2 aos 5 ou 6 anos aproximadamente): as crianças adquirem a noção da existência de regras e começam a jogar umas com as outras os jogos de faz de conta.
- Fase das operações concretas (dos 7 aos 11 anos aproximadamente): as crianças aprendem as regras e jogam em grupos. Esta é a fase dos jogos de regras como futebol, damas, etc.

Assim, foi possível classificar os jogos de acordo com diferentes tipos de estrutura mental:

- **Jogos de exercício sensório-motor**

Esse tipo de jogo permite que a criança tenha noção de todo o seu corpo, quando, ao usá-lo para brincar, percebe limitações, movimentos, e todo um conjunto de atividades em que se pode explorar o corpo de maneiras diferentes, motivando a criança a se autodescobrir em relação a espaço, a controle, e a uma série de fatores correspondentes ao seu desenvolvimento, pois são jogos para os anos iniciais da criança (0 a 2 anos), assim como explica Moratori (2003, p. 7):

O ato de jogar é uma atividade natural no ser humano. Inicialmente a atividade lúdica surge como uma série de exercícios motores simples. Sua finalidade é o próprio prazer do funcionamento. Estes exercícios consistem em repetição de gestos e movimentos simples como agitar os braços, sacudir objetos, emitir sons, caminhar, pular, correr, etc. Embora estes jogos comecem na fase maternal e durem predominantemente até os 2 anos, eles se mantêm durante toda a

infância e até na fase adulta, por exemplo, andar de bicicleta, moto ou carro.

Assim, o valor experimental que diz respeito àquilo que a criança aprende sozinha através do contato com o brinquedo, se identifica neste tipo de jogo, pois não há regras nem limites, então a criança tem liberdade de descobrir e explorar, fazendo assim com que aprenda pela experiência.

- **Jogos simbólicos**

Os jogos simbólicos iniciam-se entre os 2 e 6 anos, onde, por ser um período em que as crianças começam a identificar relações entre objetos, histórias e pessoas, o contato com jogos lúdicos e fantasiosos pode ser um meio que a criança usa para realizar desejos, assim como brincar de – conhecidamente – casinha, ou seja, brincadeiras que envolvam a realidade de maneira em que a criança se insira dentro dela de modo presente e participativo.

Esses jogos de faz de conta possibilitam à criança a realização de sonhos e fantasias, revelação de conflitos, medos e angústias, aliviando tensões e frustrações. Entre os 7 e 11-12 anos, o simbolismo decai e começam a aparecer com mais frequência desenhos, trabalhos manuais, construções com materiais didáticos, representações teatrais, etc. Nesse campo o computador pode se tornar uma ferramenta muito útil, quando bem utilizada. Piaget não considera este tipo de jogo como sendo um segundo estágio e sim como uma etapa entre os jogos simbólicos e de regras. (SCHREIBER, 2010, p. 16-17).

Desse modo, o valor de estruturação fica totalmente evidente ao relacionar conteúdo simbólico com assimilação de emoções e sensações, pois a criança vê a liberdade de imaginar ambientes, espaços e todo um contexto em que ela se sinta bem, e consiga descarregar tensões e medos. Sendo assim, jogos virtuais, educativos ou não, permitem que a criança se envolva com o ambiente, trazendo o aprendizado como experimento, resultando – através de objetivos alcançados dentro dos próprios jogos – satisfação e realização.

- **Jogos de regras**

Os jogos de regras são os jogos mais conhecidos, pois iniciam-se aos 7 anos e continuam presentes durante toda a vida do indivíduo, assim como xadrez, futebol, damas etc. As regras no jogo são como barreiras entre o certo e o errado, onde todos os jogadores (em sua maioria, os jogos de regras têm dois ou mais jogadores) devem segui-

las, e cobrá-las de seus companheiros e adversários. Isso faz com que o jogador desenvolva relacionamentos afetivo-sociais, aprendendo direitos e deveres para chegar a um objetivo de maneira justa.

Os jogos de regras são classificados em jogos de exercício sensório-motor (exemplo: futebol), e intelectuais (exemplo: xadrez). O que caracteriza o jogo de regras é a existência de um conjunto de leis imposto pelo grupo, sendo que seu descumprimento é normalmente penalizado, e uma forte competição entre os indivíduos; pressupõe a existência de parceiros e um conjunto de obrigações (as regras), o que lhe confere um caráter eminentemente social. Este jogo aparece quando a criança abandona a fase egocêntrica possibilitando desenvolver os relacionamentos afetivo-sociais. (MORATORI, 2003, p. 8).

2 Aprender e ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Ao entrar em contato com o aprendizado, seja por brinquedos, tarefas, músicas, enfim, a criança começa a desenvolver a percepção de diferença na hora em que se deve aprender. Isso parece ser bom, mas para a criança o estudo é visto como obrigação, e muitas vezes como castigo, criando aversão da criança ao separar hora de brincar e hora de aprender.

Essa é a grande dificuldade de professores e mestres, que, já nos anos iniciais da criança, tendem a concatenar brincar e aprender para que a criança se sinta à vontade em ter contato com o aprendizado através de maneiras prazerosas, como são as brincadeiras.

Nesse sentido, os jogos educacionais podem ser elemento catalisador, capaz de contribuir para a motivação e interesse do aluno, melhorando sua vinculação afetiva nas situações de aprendizagem, auxiliando professores e mestres no conteúdo relativo a matéria, de maneira que a criança identifique dificuldades como forma de desenvolvimento através dos jogos. Segundo Starepravo (2010, p. 20), podemos considerar no caso do ensino da matemática,

[...] Se conseguirmos compreender o papel que os jogos exercem na aprendizagem de matemática, poderemos usá-los como instrumentos importantes, tornando-os parte integrante de nossas aulas de matemática. Mas devemos estar atentos para que eles realmente constituam desafios. Para isso, devemos propor jogos nos quais as crianças usem estratégias próprias e não simplesmente apliquem técnicas ensinadas anteriormente.

O conceito de se ensinar através de softwares educativos cresce à medida que a inserção de novas tecnologias é dada a toda parte educacional.

2.1 Desafios para quem ensina

A dificuldade para quem ensina não é ensinar em si, é lidar com as dificuldades do aluno, assim como déficit de atenção, dificuldade de aprendizado, existindo casos também em que, o problema não se dá somente no aluno, mas em problemas com a família, onde o afeta de maneira em que seu desenvolvimento seja perturbado.

Segundo Soares (2010, p. 13), “talvez a forma mais sensata de enfrentar o dilema de promover a aprendizagem seja focando maior atenção nas atividades a serem trabalhadas e abrir mão da pretensão de controlar o que os alunos aprendem”. Portanto, o aluno, ao se deparar com situações que favorecem seu aprendizado – não só em sala de aula, mas abrangendo o cotidiano em diversas perspectivas – desenvolve uma visão de realidade que lhe permite concretizar as informações de maneira mais fixa, abordando os assuntos com mais facilidade e flexibilidade, permitindo identificar e resolver problemas utilizando seus próprios métodos.

Assim como Soares (2010, p. 14) relata: ‘empatia conta quando se trata de ensinar e aprender. Os alunos tendem a ser mais receptivos a uma proposta de trabalho quando se sentem acolhidos’. É fundamental que o professor se torne próximo dos alunos, passando a sensação de que eles mantêm uma “amizade”, trazendo a imagem de que aprender não é obrigação, mas um caminho para o conhecimento e desenvolvimento das habilidades, podendo ser prazerosa como uma conversa entre amigos.

Mas os desafios para quem ensina não se limitam somente nessa troca de experiências e contatos mais próximos, o grau de dificuldade para que haja desenrolo em sala de aula vai além dos alunos, e centralizam-se no professor. Assim, Soares (2010, p. 9) aborda os desafios em aspectos interdependentes, tais como:

- **Trabalho em equipe**

Trabalhar em equipe, que é o primeiro desafio a ser citado, onde o grupo de professores se ajudam para formar um grupo que todos se apoiam em prol de algo em comum, sendo que os elementos aleatórios entram em ciclo quando dependências para o crescimento. Assim, as dificuldades são expostas e o desenvolvimento coletivo se torna

possível e recebe ajustes de todos, modelando-se às necessidades com soluções vistas de maneiras diferentes, sem restrições ou julgamento por parte dos participantes.

- **Compreender como os indivíduos aprendem**

Compreender o que e como os alunos aprendem ainda é um grande desafio. O contato, em geral, junto às experiências pessoais de cada aluno diferem maneiras ao se aprender. Sendo assim a generalização desse campo fica fora de cogitação. Considerando então essa situação, Soares (2010, p. 13) destaca que “talvez a forma mais sensata de enfrentar o dilema de promover a aprendizagem seja focando maior atenção nas atividades a serem trabalhadas e abrir mão da pretensão de controlar o que os alunos aprendem”.

Assim, no caso da matemática, podemos também considerar a exemplificação de Soares (2010, p. 13): “[...] podemos pensar que uma atividade tem maior validade quando desafia os alunos a conquistar uma habilidade que ainda não dominaram inteiramente”. Ao considerarmos a exemplificação podemos relacioná-la com o aprendizado da matemática, uma vez que, ao ter contato com exercícios matemáticos, o aluno tende a buscar soluções próprias de se entender e solucionar o problema submetido, impulsionando conquistar a habilidade ainda não dominada.

- **Cumprir um programa curricular**

O conteúdo ensinado não se refere apenas a um documento, ou uma série de apostilas e módulos, portanto, “o exercício da ação-reflexão-ação deve estar presente no dia a dia do educador como algo sempre novo, dinâmico, em construção e em processo multidimensional” (LIMA, 2010, p. 7).

Em geral, os professores são preparados para dar suporte e estruturar toda uma cadeia de materiais e conhecimentos ao aluno, pois, é através dessa estrutura que se desenvolverão conceitos e capacidade de raciocínio do aluno. Porém, muitas vezes o material não condiz com a formação do professor, ou seja, planos de metas e prazos, como por exemplo, um conteúdo extenso para um curto prazo na visão do professor. Isso pode afetar o andamento, a maneira com que se ensina, atrasando o aluno, causando falhas em sua formação.

- **Obter a adesão dos alunos para a metodologia proposta**

Motivar os alunos a se interessarem pelo conhecimento costuma ser um grande problema para professores do ensino fundamental. As crianças têm visões diferentes em relação a aprendizado e aprender realmente. Para um aluno do 4º (quarto) ano do ensino fundamental, por exemplo, ir à escola é sinônimo de obrigação, ou forma de ganhar presentes e admiração dos pais. Portanto, ao professor, o compromisso de ensinar se torna mais difícil e complicado, em vista de barreiras entre diversão e educação. Isso faz com que todo o contexto em que o aluno faz parte tenha peso em relação ao aprendizado, mesmo que o professor se molde a fazer com que os alunos desfrutem de sua criatividade, e formas dinâmicas de estudar, em seu meio social deve haver estímulo para que se enfatize a motivação de conhecer, assim como explica Ferreira e Souza (2010, p. 173): “Nesse sentido, a intenção do educador na mediação é a de recuperar a totalidade do conhecimento, seus fragmentos, estabelecendo conexões entre suas partes”.

- **Desenvolver essa metodologia de ensino às vezes em confronto com o que é esperado pelos colegas, pelos órgãos administrativos ou mesmo pela comunidade de pais**

Assim como no tópico citado anteriormente, a base para que o aluno desenvolva seu interesse pelo conhecimento é o contexto em que vive, portanto a atuação de pais e órgãos administrativos em meio à interação de alunos, professor e conteúdo é visível e presente diariamente dentro e fora do âmbito escolar. Então, podemos considerar que cada aluno tem sua individualidade em relação a dificuldades no aprendizado e tempo de desenvolvimento. Isso com certeza é um grande desafio para o educador, que precisa proporcionar condições aos alunos para que conquistem igualmente domínio e habilidades escolares, dando aos alunos a igualdade à aprendizagem. Assim, “[...] não se deve enfatizar as uniformidades, nem se omitir a existência das diferenças individuais ou grupais e sim a aprendizagem por meio do diverso, das contribuições que podemos adquirir e compartilhar nas e com as diferenças”, como explica Lima (2010, p. 62).

Tendo esses desafios claros, temos a visão de que o processo de aprendizagem inicia-se com um simples bom dia até o conteúdo da matéria dada pelos professores, desta forma os mesmos são “controlados” por uma série de parâmetros a serem seguidos, atingindo, assim, o desenvolvimento que precisam para aprenderem.

2.2 Desafios para quem aprende

A princípio vemos o aprendizado somente com foco no professor, passando aos alunos os conteúdos para sua formação. No entanto esquecemos que, para se desenvolver como um todo é preciso, também, que os alunos estejam em sintonia tanto com o professor, quanto consigo mesmo.

Os desafios para quem aprende são tão complexos como para quem se ensina, afinal, o desenvolvimento individual só é possível se o mesmo possibilita-se a aprender e a buscar o que falta em termos de conhecimento. No caso dos anos iniciais do ensino fundamental, é preciso, por parte do aluno, obter a distinção entre individualidade e grupo, além de considerar que o seu desenvolvimento só é possível através de seu esforço. Isso acarreta uma série de outros fatores, assim como: pressão por parte dos pais, motivação de aprendizado, problemas com os outros alunos... Enfim, fatores que interferem indiretamente no rendimento escolar.

Podemos aderir a uma corrente da psicologia da aprendizagem, bem como podemos tentar aprender o que cada uma tem a contribuir com nosso trabalho. Parece que com uma coisa todos concordam: quando os alunos encontram um desafio que para eles é bastante significativo, fazem esforços consideráveis para resolvê-lo e esses esforços são acompanhados de aprendizagens. Portanto, talvez a forma mais sensata de enfrentar o dilema de promover a aprendizagem seja focando maior atenção nas atividades a serem trabalhadas e abrir mão da pretensão de controlar o que os alunos aprendem. (SOARES, 2010, p. 13)

Assim, é importante que se dê abertura aos alunos para estabelecerem a si mesmos métodos para que se aprenda uma forma e utilizem desenhos para resolução de problemas matemáticos, trabalhos práticos, enfim, abrangendo várias formas prazerosas para que o aluno se sinta à vontade ao aprender.

É importante que as crianças criem seus próprios procedimentos, ainda que aos olhos do professor eles pareçam muito trabalhosos. Para se apropriar de um sistema de representação convencional, é fundamental que elas usem inicialmente representações pessoais. A abstração deve ser progressiva, respeitando-se as suas descobertas. (STAREPRAVO, 2009, p. 26).

No entanto o problema não se limita apenas em sala de aula, mas se estende também na própria vida do aluno. Podemos observar que o desenvolvimento pessoal só é possível quando não há interferência de outros fatos ou atividades. Um exemplo

simples e visível seria de um som com alto volume e duas pessoas tentando comunicarem-se (onde o som seria os problemas e conflitos que, por exemplo, um aluno poderia ter em sua vida pessoal, já as pessoas seriam o próprio aluno e o conteúdo); não há possibilidade das duas coisas acontecerem ao mesmo tempo, e como o aluno no ensino fundamental ainda não tem controle sob esses conflitos é visível que o problema aconteça e, muitas vezes o impeça de desenvolver-se. Portanto surgem problemas de atenção, de mau comportamento, de aversão aos professores, exclusão, enfim, uma série de desafios que o aluno, mesmo sem imaginar, tenta ultrapassar para interagir como deveria em um ambiente escolar.

A questão da dificuldade de compreensão também deve ser um desafio para quem aprende, uma vez que, ao ter contato com conteúdos mais avançados, e que exigem um grau de conhecimento maior, o aluno deve estar preparado para recebê-lo, pois o tempo de esclarecimento e aprendizagem será menor e melhor aproveitado, porém, não é isso que acontece na maioria das vezes.

Alunos que mudam de instituição, e professores que passam tempos sem estudar, encontram dificuldades em atividades escolares, e por esse motivo é preciso inseri-los novamente no ambiente escolar, promovendo desafios.

É preciso, portanto, refletir sobre o objetivo do trabalho e procurar aprender com a prática de sala de aula. Isso requer tempo e disposição e, certamente, uma articulação com outros profissionais. Os conhecimentos que adquirimos com a prática têm sempre novidades, que vão surgindo na própria prática, e serão melhor aproveitados se houver espaço para que essas novidades sejam debatidas. (SOARES, 2010, p. 18).

A evolução dos jogos, assim como as dos profissionais, precisa acompanhar a evolução em geral, ou seja, adquirir novas técnicas e implementar novas práticas para que o desenvolvimento ocorra de maneira promissora e contínua, de forma que o conhecimento permanece e se adéqua à outros novos conhecimentos e informações.

2.3 A produção de significados matemáticos

A aprendizagem matemática destaca-se na abrangência da capacidade de negociação e produção de significados matemáticos ocupando papéis centrais, assim, a criação de um ambiente propício à comunicação e troca de elementos é essencial para que se desenvolva noções de solução e argumentação diante de situações-problema.

Nesse sentido, a produção de significados matemáticos evidencia que é preciso exigir do ambiente, ou seja, alunos e professores, a interação e troca de conhecimentos, já que, por sua vez, são conhecimentos completamente diferentes: a criança, em seu papel de aluno, aprende de modo social, interagindo com outros alunos; e o professor possui o conhecimento teórico e formal, através dos conteúdos científicos. Dessa maneira, trabalhar a junção desse compartilhamento é essencial para que se desenvolva e se crie a negociação e produção de significados.

O processo de ensino-aprendizagem caracteriza-se, então, por colocar em circulação conhecimentos-significações e, muitas vezes, é do encontro entre vários sistemas que cada um, e todos da classe, fazem emergir novas modalidades de compreensão, decorrentes de ampliação, do aprofundamento e/ou revisão do entendimento do assunto em pauta. (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 82).

Vemos que, muitas vezes, a ideia de compartilhar não é aproveitada nas séries iniciais do ensino fundamental, onde o conteúdo a ser ensinado é fixo e centraliza resultados ao invés de raciocínio. Tal prática limita o aluno de desenvolver seus próprios métodos de resolução, impossibilitando, futuramente o fazer e o pensar matemático, já que deixa claro ao aluno de que já existem formas de se resolver situações-problema, e de que são elas as corretas.

Os procedimentos algorítmicos são elementos essenciais para que o aluno veja o problema de maneira clara e objetiva, e, a partir destes, elabore conceitos e métodos próprios. Mas somente seus próprios métodos não são tão satisfatórios quanto os procedimentos algorítmicos, e vice e versa, pois um complementa o outro em relação ao desenvolvimento do aluno. Portanto, o professor, em seu papel de educador, deve dar abertura ao aluno para que o mesmo entenda como construir e pensar matematicamente, exigindo de sua capacidade de raciocínio maior rendimento. Por outro lado, muitas vezes podemos observar que a falta de autonomia dos alunos o limita diante de uma situação problema, o fazendo esperar pela resposta ao invés de obtê-la através de seu trabalho, ou até mesmo fazer cálculos fora do contexto do enunciado do problema. Isso pede com que o professor insira instrumentos que auxiliam o aluno ao invés de prendê-lo em métodos fixos de resolução.

Nem todos os instrumentos amplificadores de nossas capacidades são objetos concretos. Muitos são objetos simbólicos, isto é, são sistemas de sinais com significados culturalmente determinados, como a linguagem e os sistemas de numeração. Os sistemas de numeração ampliam nossa capacidade de registrar, lembrar, e manipular quantidades. (NUNES et al., 2009, p. 19).

Isso não somente ajuda o aluno em sua capacidade de raciocínio e lógica, mas o motiva a, por exemplo, buscar conhecimentos em outras fontes, não somente dentro de sala de aula. Se o aluno, desde as séries iniciais, é colocado em situações que o levantamento de justificativas, hipóteses e argumentação são utilizados, o mesmo produzirá significados matemáticos para a vida escolar, até mesmo compartilhando ideias com os demais alunos, que o ajudará e o motivará na busca de soluções de forma a raciocinar de maneira concisa e coerente.

2.4 Compreender o mundo através da lógica matemática

O uso da lógica e raciocínio está totalmente introduzido na aprendizagem matemática, onde a relevância maior se dá em perspectivas de soluções de problemas ao modo em que surgem, fazendo assim com que o aprendiz desmembre situações-problema aplicando conhecimentos já obtidos dentro e fora de âmbito escolar.

Compreender o mundo através da lógica matemática parece, primeiramente, assustar os alunos, pois há uma barreira visível entre a diversão e a matemática, para eles. Mas compreender situações de forma logicamente matemática pode levar ao aluno visões diferentes em relação a problemas, como por exemplo, o troco no lanche da cantina, onde a criança já começa a trazer a lógica para seu cotidiano, usando-a de maneira prática e eficaz.

A necessidade do ser humano de compreender os fenômenos que o cercam e ampliar, aprofundar e organizar, progressivamente, o seu conhecimento e sua capacidade de intervenção sobre esses fenômenos sempre impulsionou - e impulsiona - a construção do conhecimento matemático. Ou seja, os conceitos e procedimentos matemáticos são construídos na evolução da sociedade, e partir de necessidades o cotidiano, de demandas de outras áreas do conhecimento e também da própria Matemática. (BRASIL, 2010, p. 69).

O pensamento lógico da criança resulta da construção da ação mental sobre o mundo, ou seja, assim como o conhecimento matemático é construído através de ações de objetos, o pensamento lógico da criança baseia-se em situações, experiências adquiridas e relações elaboradas no que diz respeito ao modo de pensar no mundo, literalmente.

A evolução da lógica inicia-se com mais intensidade após os 2 anos, quando a criança já entra no estágio pré-operatório, conhecendo limites, regras, objetos, e fatores

que dão a visão de coesão e coerência. É época em que a criança centra sua afetividade e conhecimento, começando a conhecer objetos e situações em seu meio, e ao redor do meio em que vive, onde a criança se vê capaz de interiorizar concretamente as ações, permitindo construções lógicas mais elaboradas, objetivas e racionais, ocorrendo dos 7 aos 12 anos.

O último estágio ocorre na adolescência, quando o indivíduo adquire experiências levadas à vida adulta, evidenciando a razão, fazendo assim com que o pensamento lógico atinja operações abstratas, possibilitando ao adolescente distanciar-se da realidade e elaborar hipóteses em relações a situações-problema.

Dessa maneira, o conteúdo a ser ensinado deve ser moldado conforme os estágios de evolução do aluno, isso facilita o aprendizado e a capacidade de compreender problemas e resolvê-los, pois, sendo o conhecimento lógico matemático um conjunto de ações mentais sobre os objetos, o aprendizado não pode ser realizado verbalizadamente ou repetitivamente, é preciso inovar e mostrar ao aluno formas dinâmicas de se manipular seu próprio raciocínio.

Na formação matemática dos alunos, além de pretender-se a construção de uma sólida base de conhecimento na área, deve-se estar atento para a riqueza intelectual que decorre do constante desenvolvimento cognitivo do sujeito quando a ele propicia-se imersão no processo do 'fazer matemática', que nada mais é que o processo dinâmico 'assimilação versus acomodação' de construção simultânea de conhecimento matemático e de estruturas mentais. (SILVA, 2005, p. 9).

3 Jogos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental

O aprendizado não é somente decorar e repetir atividades rigorosamente; o aprendizado é, antes de tudo, a interação do indivíduo com seus próprios limites, habilidades, e autoconhecimento, pois é no ato do aprendizado que temos noção da nossa dificuldade, nosso intuito, e uma série de fatores que centralizam e intensificam-se quando nos colocamos em meio ao aprendizado.

É fundamental inserir as crianças em atividades que permitam um caminho que vai da imaginação à abstração, através de processos de levantamento de hipóteses e testagem de conjecturas, reflexão, análise, síntese e criação, pela criança, de estratégias diversificadas de resolução dos problemas em jogo. (GRANDO, 2000, p. 20).

Dessa forma devemos nos conhecer para que possamos lidar melhor com nossas dificuldades e habilidades, obtendo melhor aproveitamento em atividades de aprendizado como um todo: lazer, trabalho, estudo e atividades cotidianas.

Sejam as menores e as mais simples atividades, que estimulam o cérebro com a finalidade de proporcionar o aprendizado, os requisitos são de inovação, ou seja, praticar novos processos nas atividades, como por exemplo: trocar a mão ao usar o mouse, a mão com que escreve, o caminho que percorre, visando proporcionar ao cérebro novas descobertas, treinando-o constantemente.

Podemos observar que nas crianças o estímulo tem um melhor resultado e, conseqüentemente, melhor retorno, quando, em formação, a adaptação a novos hábitos é tão nova quanto tudo o que se aprende. A estimulação precoce faz com que a criança cresça com maior facilidade de desenvolvimento, em toda parte sensorio-motora, possibilitando resultados mais rápidos e completos a qualquer atividade iniciada.

Dentro desta mesma ideia podemos observar a importância dos jogos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental, pois a infância é uma fase em que o desenvolvimento do raciocínio é constante e acontece rapidamente, onde o estímulo à aprendizagem por meio de jogos educacionais permite à criança aprender e divertir-se. Porém, convém ressaltar que as crianças devem jogar a partir de um conteúdo pré-apresentado, e, obviamente, pelo prazer e pelo aprender que o jogo proporciona; enfrentando desafios, levantando hipóteses de resultados e coordenando passos dentro do jogo, mas, mesmo envolvidas com as atividades lúdicas, ainda assim existe o estímulo à criança de se superar enfrentando as dificuldades para obter o resultado no jogo.

O jogo é, por natureza, uma atividade autotélica, ou seja, que não apresenta qualquer finalidade ou objetivo fora ou para além de si mesmo. Neste sentido, é puramente lúdico, pois as crianças precisam ter a oportunidade de jogar pelo simples prazer de jogar, ou seja, como um momento de diversão e não de estudo. Entretanto, enquanto as crianças se divertem jogando, o professor deve trabalhar observando como jogam. O jogo não deve ser escolhido ao acaso, mas fazer parte de um projeto de ensino do professor, que possui intencionalidade com essa atividade. (STAREPRAVO, 2009, p. 49).

Por esse mesmo motivo jogos educacionais matemáticos são elaborados com a finalidade de abranger todos esses fatores em um contexto lúdico e educacional para auxílio de professores no conteúdo programado.

3.1 A importância dos jogos nas salas de aula

Professores sempre procuram auxílio para apresentar conteúdos programados, assim como: filmes, brincadeiras, e várias outras atividades exploratórias com objetivo de enfatizar esses conteúdos. Por esse mesmo motivo, jogos educacionais foram desenvolvidos e elaborados a fim de completar a cadeia de fatores de atividades exploratórias.

O contato com jogos dentro de sala de aula muda completamente a visão dos alunos em relação a aprender matemática. Eles passam a ver a aula, que, primeiramente, contém muitas regras, limites e rotina, como descontraída e divertida, aprendendo que descobertas e aprendizado podem ser realizados com prazer e diversão. Para o aluno isso é uma porta de entrada para o conhecimento. É importante que as crianças joguem o mesmo jogo várias vezes para familiarização com o jogo.

O primeiro contato é de apropriação de regras, ou seja, a criança conhece o jogo por suas regras e limitações, e a partir daí começa a desenvolver estratégias, descobrir relações e manipular o jogo de maneira mais lógica. Se a oportunidade de jogar o mesmo jogo ocorrer durante todo o ano letivo, essa familiarização concretiza, pois a criança irá estabelecer objetivos intermediários, e, assim, desenvolver outras estratégias para o término do jogo.

Entretanto, ao inserirmos jogos como recursos nas salas de aula devemos obter um conceito concreto em relação ao seu uso; para que os alunos consigam autonomia e raciocínio sendo necessário aplicá-los dentro do contexto apresentado, ou seja, o conteúdo escolar. Assim como explica Starepravo (2009, p. 20):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam como aspecto mais relevante no trabalho com jogos o fato de que provocam desafios genuínos nos alunos, gerando interesse e prazer e, por isso mesmo, recomendam que eles façam parte da cultura escolar. Assim, os jogos não devem ser atividades 'extras', usados apenas depois que o professor já 'venceu o conteúdo proposto'.

Se compreendermos a importância que os jogos exercem na aprendizagem da matemática, teremos mais do que um auxílio, e poderemos usá-los como parte integrante das aulas, como uma maneira de induzir o aluno a ver e ter contato com o conhecimento de várias outras maneiras, podendo até mesmo influenciá-lo em conteúdos interdisciplinares. A interpretação de significados e levantamento de

hipóteses gera, no aluno, a perspectiva de resolução em situações-problema seja dentro ou fora da matemática, assim abrimos um leque de opções lógicas em que a criança se desenvolve e abre seu campo de visão em relação ao conhecimento, assim como aproveitar melhor as disciplinas vendo várias outras formas de se aprender.

3.2 Apresentação e exploração de jogos matemáticos

A importância de instrumentos em sala de aula vem crescendo de acordo com fatores que chegam aos alunos com mais facilidade e rapidez, assim como a internet, onde os alunos têm a possibilidade de conhecer e ter contato com conteúdos diversos antes mesmo de tê-los em sala de aula, ou seja, utilizar novas estratégias de aprendizagem para que o conteúdo em sala possa acompanhar as novas tecnologias vem sendo de grande importância.

Como já visto, os jogos educacionais possibilitam que a criança aprenda em um ambiente lúdico, projetando as suas experiências e todo o aprendizado, trazendo valor exploratório à criança: “o objetivo do ensino é levar o aluno a aprender e aprender é mais do que simplesmente fazer ou compreender, é relacionar, coordenar diferentes perspectivas, articular com o objeto do conhecimento, articular com o outro (socialização), socializar conhecimentos” (GRANDO, 2000, p. 56).

Os jogos matemáticos são, em sua maioria, jogos que auxiliam professores, seja em determinados conteúdos, ou até mesmo um auxílio constante ao apresentar ao aluno o conteúdo definido. Desse modo, a elaboração dos jogos não diz respeito somente à funcionalidade ou adaptação das crianças, é preciso que haja atenção em relação a interfaces, a facilidade de uso e flexibilidade.

Por este mesmo motivo os jogos sofreram alterações, assim como níveis de dificuldade, opções de mudanças dentro da própria execução do jogo, acessibilidade, e uma série de fatores que adaptam os jogos aos usuários, pois, a evolução dos usuários e máquinas, forçam, também, o desenvolvimento de jogos atualizados e que possam flexibilizar mudanças em sua estrutura.

Desafios como estes, que abrangem tanto professores, como alunos, tendem a se tornarem obstáculos em relação ao ensino da matemática, pois, sabemos que muitos testes de matemática são aplicados através de uma situação prática, inserida na rotina de alunos e professores, assim como problemas que envolvem, em seu conteúdo, quantidade de frutas, balas, dinheiro, alunos, enfim, elementos que dizem respeito ao que a criança vive, e conhece. É evidente que essa interação de professores e alunos

contribuem na relação social entre ambos, assim como explica Alves (2007, p. 23):

Nesse sentido, defendendo que a relação existente entre o professor e o aluno, em uma sala de aula, na 'caixa-preta' da escola, é o passo decisivo para favorecer um ambiente socioafetivo e intelectual promissor a encaminhamentos proveitosos para a aprendizagem de qualquer que seja a disciplina ministrada, pois creio que uma mudança significativa se efetiva na mudança de relação estabelecida entre o professor e o aluno e, mais internamente, no próprio professor.

Observamos que muitas situações cotidianas envolvem problemas matemáticos, como por exemplo, o troco do lanche da cantina, as balas que sobraram, e outros acontecimentos que exigem que o aluno saiba aplicar a matemática. Portanto, influenciarão no rendimento escolar não somente o conteúdo apresentado e aprendido em sala de aula, mas tudo em torno da criança, ou seja, o contexto social onde vive o aluno: casa, rua, amigos, família etc., todos eles podem contribuir para que o rendimento se altere.

3.2.1 Jogos Matemáticos

Apresentação de alguns Jogos Matemáticos e suas funcionalidades.

3.2.1.1 Piñata Fever

Piñata Fever é um jogo de caráter racional onde a criança é estimulada a planejar e acertar as contas propostas, onde, em uma linha numérica (desenhada no lado inferior da tela) há pontos em que ficam os objetos a serem acertados (um em cada ponto). Assim, o jogador precisa marcar um ponto, clicando sobre ele, e acertar a operação que aparece em seguida. O objetivo do jogo é acertar as operações para que o personagem animado atinja todos os objetos pendurados acima da tela.



Figura 1 - Tela do Jogo Piñata Fever em execução

Fonte: Elaborada pelo autor

- ✓ Facilita: Planejamento de ações, raciocínio lógico e matemático.
- ✓ Indicação: 4º ano do Ensino Fundamental.

Este jogo permite que a criança interaja com a história, sendo possível que participe diretamente no jogo, podendo ela decidir em que ponto acertar para continuidade. Assim, a lógica e o raciocínio matemático da criança recebem estímulo para que o jogo possa ser finalizado com sucesso.

3.2.1.2 Plus!Plus!

Há um quadro com 100 números alternados entre 1 e 9, em ordem totalmente aleatória, e ao lado do quadro há um círculo informando o número a ser encontrado por combinações entre os números do quadro. A cada acerto (número encontrado) o número é trocado, sendo objetivo do jogo encontrar todos os números antes que o tempo (localizado acima do círculo, à direita, também) termine.

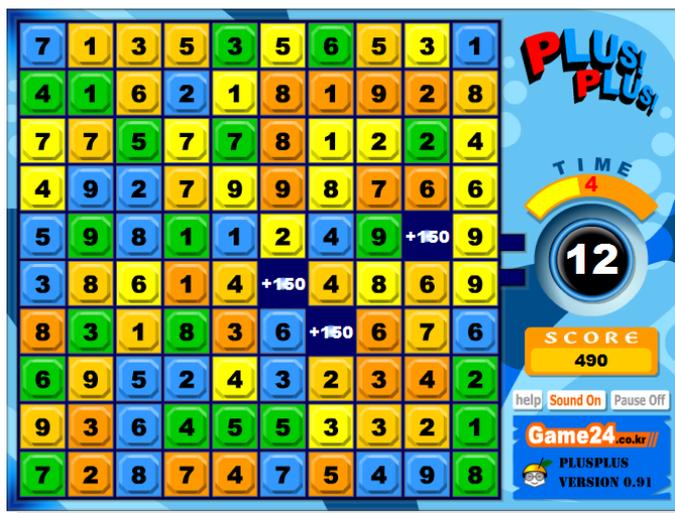


Figura 2 - Tela do jogo PLUS!PLUS! em execução
Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Facilita: Planejamento de ações e raciocínio lógico e matemático.
- ✓ Indicação: 4º ano do Ensino Fundamental.

3.2.1.3 Digitz!

Digitz! é um jogo indicado para crianças acima de 10 anos de idade, pois a criança deve ter noção de operações matemáticas para que conclua-se o jogo, onde ganha-se ao combinar números de forma que a soma dos mesmos equivale ao número indicado.



Figura 3 – Tela do jogo DIGITZ! Em execução
Fonte: Elaborada pelo autor.

Este jogo exige raciocínio lógico da criança, ao exigir que a mesma saiba como organizar os números de maneira a qual se encaixam e correspondam ao número indicado, de acordo com as regras para sucesso no jogo.

- ✓ Facilita: Raciocínio lógico e matemático.
- ✓ Indicado: 4º ano do Ensino Fundamental.

4 Software Educativo Matemático

Novidades tecnológicas e softwares educativos disponíveis em toda a rede vêm contribuindo cada vez mais para o desenvolvimento de crianças em toda sua trajetória escolar, possibilitando contatos que abrangem noções e dão à criança estrutura para que se conheça o aprendizado através de ferramentas indiretas, inserindo a criança no conteúdo através de atividades lúdicas.

Mas, para que se tenha uma projeção considerável dos softwares educativos é preciso atenção especial em relação a construção e modelagem, com embasamento metodológico e em conteúdos educacionais, a fim de alcançar o objetivo esperado, ou seja, o aprendizado do aluno. Assim como coloca Bona (2009, p. 36):

Um software será relevante para o ensino da Matemática se o seu desenvolvimento estiver fundamentado em uma teoria de aprendizagem cientificamente comprovada para que ele possa permitir ao aluno desenvolver a capacidade de construir, de forma autônoma, o conhecimento sobre um determinado assunto.

Sendo assim, além de funcional, o software educativo carrega uma série de fatores de controle de qualidade, conseqüentemente, o induzindo a elaboração estruturada, através de métodos pedagógicos de aprendizagem.

4.1 A importância de softwares educativos matemáticos

Cada vez mais professores tendem a procurar alternativas auxiliares para que o suporte do conteúdo apresentado ao aluno seja didático e atrativo, permitindo que o mesmo consiga absorver informações da forma mais concreta possível, assim, o estímulo do raciocínio lógico é realizado, e, conseqüentemente, desenvolvendo sua autonomia à medida que se levanta hipóteses, suposições e conclusões a partir de dados apresentados. Além disso, a facilidade e praticidade que ferramentas auxiliaadoras dão aos professores são visíveis à maneira com que se lida com apresentação em aula, ou seja, o dinamismo e a didática se tornam mais presentes em sala de aula, não tornando maçante e cansativo ao aluno e, conseqüentemente, ao professor.

Assim como Bona (2009, p. 37) descreve, podemos observar dois tipos de softwares educativos:

- Softwares de concepção comportamentalista: são softwares onde, no processo de ensino-aprendizagem, o aluno atua de forma passiva, funcionando de forma estruturada, ou seja, não há muito que se pensarem, os softwares exibem mensagens e induzem o aluno a seguirem um “caminho” pré-estabelecido pelo próprio software, limitando suposições.
- Softwares de concepção construtivista: ao contrário da concepção comportamentalista, softwares de concepção construtivista dão a liberdade de o usuário ser parte do software, ou seja, atuar de forma direta e ativa, estimulando o raciocínio e a percepção lógica de situações-problema e resolução dos desafios em andamento.

Dessa forma é possível classificar os jogos e obter dados qualitativos em relação à produtividade, finalidade e funcionalidade de softwares educativos matemáticos.

Essa classificação de softwares educativos matemáticos segue métodos de avaliação que possibilitam a visão técnica da qualidade dos jogos, que seguem, por exemplo, métodos por etapas, como:

- Avaliação do tipo tradicional, que se concentra em aspectos técnicos das aplicações, sem a preocupação em relação ao conteúdo pedagógico ou teorias pedagógicas subjacentes;
- Avaliação centrada nos professores, que, por sua vez, são elementos decisivos no processo, que, mesmo incorporando alguns aspectos do conteúdo pedagógico, mantém preocupações com os conceitos técnicos preponderantemente, e
- Avaliação centrada nos alunos, que decorre da avaliação anterior, onde salienta-se a importância de resultados através do softwares, pois são os alunos os destinatários e elementos de objetivo.

Estas avaliações dos softwares pressupõem objetivos a serem alcançados, que atendam ao professor, ao conteúdo apresentado em sala de aula e, principalmente, ao

aluno que será beneficiado diretamente. Sendo assim, não é somente importante avaliar o software em si, sua qualidade e funcionalidade, mas também orientar escolas e professores em relação ao uso como auxílio pedagógico, e suas vantagens e desvantagens quando inseridos dentro de sala de aula como objeto de estudo.

4.2 A escolha do jogo educativo como software

O corpo e apresentação do jogo foram escolhidos a partir da estruturação e apresentação dos pré-requisitos para que seja possível a realização da elaboração de um software educativo que atenda todas as necessidades referentes à qualidade do software. Assim, a escolha do jogo interfere diretamente quanto à sua qualidade; jogos de ensino fundamental necessitam de atenção especial em relação ao conteúdo, pois, características específicas entre divisões de idade, classificações de jogos, e outros fatores relacionados ao crescimento racional da criança devem ser estimulados, acompanhando a faixa etária e especificações de cada usuário. Como descreve Starepravo (2009, p. 19):

Os jogos exercem um papel importante na construção de conceitos matemáticos por se constituírem em desafios aos alunos. Por colocar as crianças constantemente diante de situações-problema, os jogos favorecem as (re)elaborações pessoais a partir de seus conhecimentos prévios. Na solução dos problemas apresentados pelos jogos, os alunos levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente.

Temos, portanto, o desafio de construir um jogo que possibilite à criança a impulsionar estímulos em relação ao desenvolvimento intelectual, como obter medidas de resolução, levantando perspectivas diferentes em meio ao problema para término e sucesso do jogo.

Cada faixa etária deve ser analisada separadamente e com certos cuidados ao trabalhá-las, pois, cada uma delas possuem especificações em relação à coordenação motora e capacidade psíquica, fazendo com que objetivem diferentes focos, possibilitando a criança obter o aprendizado com menos dificuldade.

É evidente que em escolas o trabalho de separação das faixas etárias é visível e melhor trabalhado, pois existe equipe (professores, coordenadores, etc.) específica para cada idade, e todo um auxílio de atividades. Esse trabalho facilita, visivelmente, o desenvolvimento intelectual da criança, dando-lhe noções racionais em relação as

atividades cotidianas, assim como organização, horários, e tarefas que dão a criança consciência de que faz parte de um espaço, e uma sociedade.

Quando chega à escola, as crianças já têm um conhecimento intuitivo desse espaço perceptivo; elas já exploram esse espaço através dos órgãos dos sentidos. Mais tarde essa exploração vai se tornando mais organizada e a criança começa a modificar o espaço à sua volta intencionalmente; ela constrói um papagaio, um carrinho de rolimã, ela usa dobradura para construir um barco, um chapéu, um bicho. [...] (FONSECA et al., 2001, p. 47).

O jogo escolhido (jogo da memória matemático) visa obter funções psíquicas da criança, de forma que estimule o cérebro a realizar o jogo de forma concisa e coerente, de maneira que atenda alguns critérios, como por exemplo:

1. Clareza do software em função do aprendizado autodidata.
 - Jogo autoexplicativo, sem que seja necessária a presença de um instrutor;
 - Comandos simples e claros, fazendo com que o usuário saiba lidar facilmente com o jogo;
 - Linguagem simples e direta, com instruções básicas.
 - As informações não sofrem interferências por imagens ou quaisquer outros fatores que possam vir ocultar parte das mesmas;
 - Mudanças rápidas entre as partes do programa, não havendo intermediárias que, possivelmente, irão confundir o usuário.
2. Uso didático
 - O uso didático é totalmente admissível, pois o jogo traz operações básicas de forma simples, onde a criança será auxiliada com o próprio conteúdo apresentado em sala.
 - Indicação para crianças de 5 à 10 anos (início da fase pré-operatória), onde o nível de instrução e dificuldade não excedem nível fácil.

4.2.1 Apresentação



Figura 4 - Tela de abertura (inicial) do Software
Fonte: Elaborada pelo autor.

Descrição do Software

Nome do Software: MEMONU!

Campo numérico: Números Inteiros Naturais (com o zero).

Grandeza numérica: dezenas.

Operações: adição, subtração e multiplicação.

Propriedades: operações matemáticas.

Representações/Status: operações com expressões matemáticas.

Articulação entre representações: colocação do problema e feedback ao usuário.

Feedback para o usuário: quantidade de pontos e tentativas obtidos.

Habilidades trabalhadas: operações matemáticas com exercício de memória.

Faixa etária: fase das Operações Concretas (a partir dos 7 (sete) anos).

É importante considerarmos toda a estrutura construída para elaboração do software de maneira que atenda não necessariamente todos, mas os principais fatores de usabilidade do jogo.

O jogo escolhido concatena o jogo de puzzle com operações matemáticas, de forma a estimular a percepção da criança não só com a matemática, mas também a noção de formas como um todo, ou seja, ao encontrar o resultado correto da operação a imagem se concluirá.

Sinopse: em partes iguais, e em pares, são distribuídos números e operações matemáticas, que, abertos igualmente, somam pontos ao jogador. O jogo funciona como um jogo da memória, que, ao formar pares, o jogador obtém pontos, coincidindo claramente as duas “peças” abertas, consecutivamente. Assim, sendo um software

educativo matemático, o jogo lida com equações matemáticas para aprendizado no jogo, onde, ao invés das imagens em pares, os números é que preenchem o requisito.

Acoplando duas atividades ao mesmo tempo – concepção de igualdade e exercício matemático – é possível que a criança interaja, de forma mais receptiva ao conhecimento com o jogo, pois, a figura só estará completa quando o acerto for realizado através da resolução da operação matemática, exigindo que as mesmas sejam feitas. Sendo assim, consideramos também, o aspecto pedagógico em relação ao jogo, pois o principal objeto é que a criança aprenda se divertindo, ou seja, descobrindo por si só os resultados de maneira interativa. O aprendizado através da liberdade é mais satisfatório e melhor recebido e absorvido pelas crianças, assim como explica Valente (1989, p. 4):

Aprendizagem por descoberta (“*discovery-learning*”) – a pedagogia por trás desta filosofia é a exploração auto - dirigida ao invés da instrução explícita e direta. Os proponentes desta filosofia de ensino defendem a ideia que a criança aprende melhor quando ela é livre para descobrir relações por ela mesma, ao invés de ser ensinada. Exemplos de software nesta modalidade são Logo, simulação, jogos e software para controlar processos, como atividades em laboratório. De acordo com o estudo da Johns Hopkins, 24% do tempo das crianças da escola elementar é gasto com jogos e a criança na escola secundária gasta 6% com jogos e 12% com as demais atividades. Nas dificuldades fácil, médio e difícil, serão usadas as seguintes equações para a construção do jogo, de maneira que atenda cada uma delas, o grau de dificuldade respectivo.

Dessa maneira, é possível ver claramente que os jogos educativos também necessitam atender, não somente os requisitos educacionais, mas também requisitos de entretenimento, pois o público alvo participa ativamente no resultado do processo de criação do software, sendo objetivo a interatividade de ambos, para que haja sucesso satisfatório.

Interfaces: tratando-se de um software educativo o que chama atenção aos olhos deve ser prioridade em relação às interfaces e o jogo, como um todo, para que façam valer toda a estrutura de elaboração, ou seja, ao ter acesso com o software a criança vai importar-se somente com o que ela vê, de maneira que seja atrativo os itens de menu, os itens do jogo, o resultado final que será apresentado é o que prenderá a criança ao jogo.

Corpo do jogo: o jogo é construído com poucas opções de mudanças; uma vez que o mesmo possui foco no ensino fundamental, se houver complexidade haverá conflito na interação com o conteúdo de sala de aula, e rejeição dos alunos que não

conseguirão facilidade ao jogar. Sendo assim, o corpo do jogo recebe as seguintes instruções:

▪ JOGAR – início do jogo

Para iniciar, o usuário deverá escolher entre os níveis fácil, médio e difícil, os quais possibilitam que o usuário consiga desenvolver-se através de níveis superiores.

Os níveis (fácil, médio e difícil) são constituídos por operações matemáticas de adição e subtração, que aparecerão alternadamente, divididos apenas por diferenciação de resolução do problema. São eles:

- Nível fácil: resolução da equação;
- Nível médio: obter o número ausente na equação para entendimento da resolução, e
- Nível difícil: resolver duas equações, de maneira que as mesmas tenham o mesmo resultado.

Exemplificação:

- Nível fácil: $17 + 4 = 21$;

Neste nível a criança deverá encontrar o resultado final da equação;

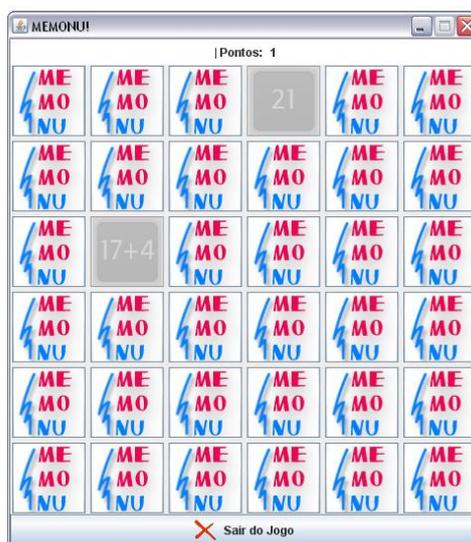


Figura 5 - Tela de execução do nível fácil

Fonte: Elaborada pelo autor.

- Nível médio: $31 + 12 = 43$;

O nível médio dá à criança o desafio de encontrar o resultado lidando com dezenas, dificultando em relação ao nível fácil.

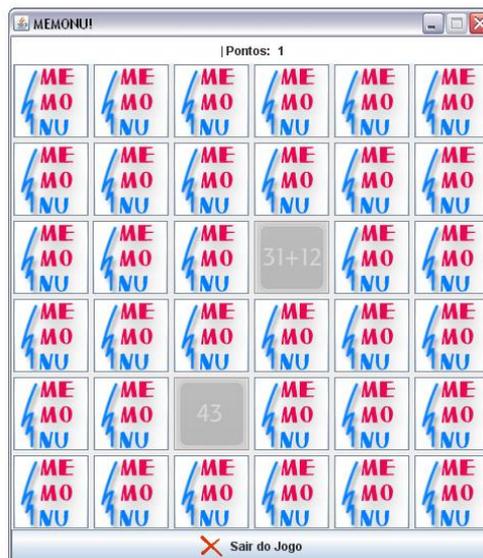


Figura 6 - Tela de execução do nível médio
Fonte: Elaborada pelo autor.

- Nível difícil: $20 + 17 = 23 + 14$.

No nível difícil há duas equações, as quais deverão obter um mesmo resultado. Havendo de ser obtido, o resultado deve obedecer à equação em que se iguala.

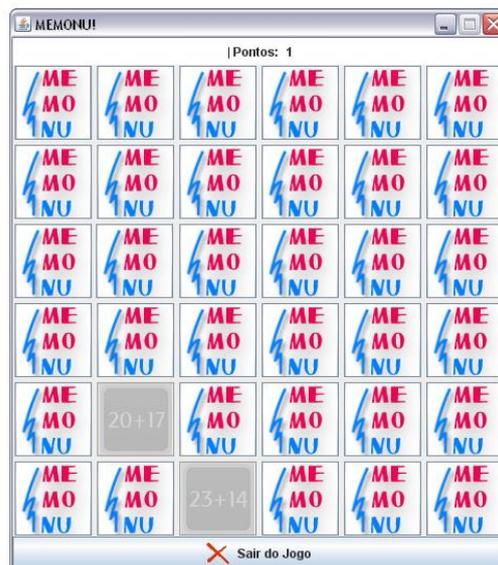


Figura 7 - Tela de execução do nível difícil
Fonte: Elaborada pelo autor.

O jogo é constituído por operações matemáticas, onde em cada nível há diferentes tipos de equações. Divididos em partes, é possível estabelecer relação entre as operações e seu nível.

Fácil		Médio		Difícil	
2+2	4	20+15	35	6*6	36
3+4	7	26-17	9	12*2	24
3+3	6	36+5	41	23+14	20+17
7+2	9	10+6	16	10+6	20-4
4+1	5	25+3	28	15+15	28+2
18-6	12	13+16	29	6+8	29-15
17+4	21	17+19	36	17+22	36+3
12-10	2	31+12	43	16+4	43-23
9+9	18	11+23	34	35+16	34+17
10-7	3	18+17	35	12-7	35-30
3+5	8	27-6	21	16+9	21+4
13-7	6	30-13	17	5*7	35
14+7	21	32+7	39	7+8	39-24
5-4	1	41-9	32	4*7	27+1
15+5	20	39+5	44	4+8	44-32
11-2	9	28+3	31	15-12	31-28
16+1	17	36+15	51	4+9	51-38
19+4	23	23+23	46	27+6	46-13

É possível estabelecer parâmetros para atingir tanto os métodos educacionais quanto os de entretenimento, havendo assim uma divisão entre ambos: usabilidade e qualidade.

Ao demarcarmos essa divisão claramente, podemos perceber as diferenças entre ambos e identificarmos melhor a necessidade de cada parte. Essa divisão, especificamente, trata-se da separação entre o corpo do software (desenvolvimento), e o resultado final (qualidade).

O desenvolvimento requer compreensão nos aspectos gerais do software, lidando com possibilidades que estarão presentes ao uso do mesmo. Dessa forma, será necessário dividir as funcionalidades de cada ponto a fim de manejar claramente o software de acordo com suas necessidades.

A partir dessas divisões e interações das partes, o Software Educativo Matemático pode ser desenvolvido com clareza e fundamentação atendendo as necessidades requeridas. O resultado do jogo deve obedecer a critérios para que seja válido e coerente com os requisitos de um software educativo.

Considerações Finais

Todos os tipos de software precisam utilizar parâmetros de acordo com seus respectivos fundamentos, ou seja, a quem e a que é destinado de forma concisa e coerente para que se atendam às necessidades do problema. Não somente os Softwares Educativos, que necessitam estruturar relações entre máquina e homem, mas todo e quaisquer tipos de softwares.

Dessa maneira é necessária a pesquisa visando obter esses fatores de modo que, no término seja possível a construção de um software que atenda, não necessariamente, todas, mas as principais e mais importantes ênfases específicas para resultado e funcionamento pleno do objeto, que, no caso, é o Software Educativo Matemático.

Ao longo da pesquisa foi levantada a estrutura principal dos Softwares Educativos; toda a estrutura de aprendizado, não somente informatizado, mas todos os embasamentos pedagógicos considerados necessários e primordiais no ator de ensinar. Assim, foram obtidos os fatores de maneira que o software construído pudesse considerar todas as relações homem-máquina, ou seja, o Software Educativo que colabora com o aprendizado, facilitando e ajudando em sala de aula, e possibilitando aos alunos aprenderem de maneira interativa com divertimento e entretenimento. Servindo de apoio ao professor como forma de incentivar os alunos a aprenderem e na busca pelo conhecimento, o Software Educativo Matemático se estende não só em sala de aula, mas, disponibilizando aos alunos é possível que se mantenha o aprendizado também em casa, compartilhando com seus colegas, podendo exercitar e absorver o conteúdo de maneira sadia e compensatória.

Portanto, o Software Educativo Matemático apresentado neste projeto tem como base o conhecimento pedagógico de ensino e aprendizagem, considerando todas as necessidades e adversidades das relações entre professor, aluno e máquina. Tendo em vista essas condições de relações, o software procura atender tanto os professores quanto o conteúdo matemático, possibilitando interação e harmonia entre ambos, juntamente com os alunos.

Referências

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. 4. ed. Campinas: Papirus Editora, 2007. Disponível em:
<http://books.google.com.br/books?id=LwWgxeyPdJQC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 27 abr. 2013.

ARAÚJO, G. L. D. et al. **Oficina brincar e educar: jogos matemáticos (1º ao 5º ano do Ensino Fundamental)**. Universidade Federal de Viçosa, 2009. Mini-curso: Disponível em: <http://www.uesb.br/mat/semat/seemat_arquivos/docs/o5.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2012.

BARBOSA, L. M. S. **Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica**. 2. ed. Curitiba: L. M. S., 1998.

BONA, B. O. Análise de Softwares Educativos para o Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Carazinho, v. 4, n. 1, p. 35-55, maio 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2012.

BRASIL. **Matemática**. Brasília: MEC/SEB, 2010. V. 17.

FERREIRA, A. O.; SOUZA, M. J. J. A redefinição do papel da escola e do professor na sociedade atual. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 12, n. 3, p. 165-175, set./dez 2010.

GOMES A. S., et al. **Avaliação de software educativo para o ensino de matemática**. 2002. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~asg/publications/files/gomes-et-al-wie-2002.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**, 2000. 224 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/tese_grando.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2012.

LIMA, P. G. **Formação de professores: por uma ressignificação do trabalho pedagógico na escola**. [S. l.]: Editora EDUFGD, 2010.

LISE, D. M.; SANTOS, M. C. dos; BRANCHER, J. D. Trilha matemática: um jogo multiusuário para treinamento em matemática básica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL RIBIE. **Anais...**, Monterrey (México), 2004. Disponível em: <http://www.ccae.ufpb.br/sbie2010/anais/Artigos_Completos_files/75252_1.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2012.

MICHELET, A. **Classificação dos jogos e brinquedos: a classificação I.C.C.P.** 1998. Disponível em: <http://www.labrinjo.ufc.br/phocadownload/artigo_007.pdf>. Acesso em: 3 maio 2013.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**. 2003. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/6770926/Por-Que-Utilizar-Jogos-Educativos-No-Processo-de-Ensino-Aprendizagem>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

NACARATO, A. M. et al. **A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NUNES, T. et al. **Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora. 2009.

PIAGET, J. A **Epistemologia Genética e a Pesquisa Psicológica**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974. Disponível em:

<http://materiaedeapoioaotcc.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Epistemologia_Genética.pdf>. Acesso em: 3 maio 2013.

SCHREIBER, Z. T. M. **Ludicidade**: uma ferramenta para o desenvolvimento cognitivo infantil. 2010. 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Gravataí, 2010.

SILVA, V. E. V. **O pensamento lógico-matemático, 30 anos após o debate entre Piaget e Chomsky**. 2007. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt19697int.doc>>. Acesso em: 25 out. 2012.

SOARES, E. S. **Ensinar matemática**: desafios e possibilidades. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

STAREPRAVO, A. R. **Jogando com a matemática**: números e operações. Curitiba: Aymar, 2009.

TAROUCO, L. M. R. et al. Jogos educacionais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2004.

Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

VALENTE, J. A. Questão do software: parâmetros para o desenvolvimento de Software Educativo. **NIED – Memo**, Campinas, n. 24, p. 79-98, 1989. Disponível em:

<<http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/memos/article/view/79/78>>. Acesso em: 19 abr. 2013.