

---

# Analisando a Postura do Professor de Matemática ao Usar a Construção de Jogos Eletrônicos como Proposta Pedagógica<sup>1</sup>

---

**Maurício Rosa**

Doutorando, UNESP-Rio Claro/SP<sup>2</sup>

## Resumo

O presente artigo aborda as características que compõem a postura do professor de Matemática (que pode ser extensiva a professores de outras áreas) que utiliza a construção e a aplicação de jogos eletrônicos como proposta pedagógica. Tais características aparecem em ambientes que adotam o Construcionismo e a utilização de jogos, assim como, em um ambiente que usufrui de ambos ao mesmo tempo, como o que é adotado quando se constrói e aplicam-se jogos eletrônicos. As ações de auxiliar, compartilhar processos, definir problemas, desafiar, gerenciar, perguntar e servir como modelo, apresentam-se como características importantes de serem observadas por professores que desejam ou que já utilizam tal proposta pedagógica em sala de aula. Assim, esse artigo traz uma importante contribuição no que se refere a informações pertinentes sobre observações feitas em relação à postura do professor de Matemática e exemplos de situações que ocorrem quando se trabalha com jogos eletrônicos visando à construção do conhecimento matemático dos aprendizes em questão.

Palavras-Chaves: Construcionismo. Formação de Professores. Tecnologias Educacionais. Jogos Eletrônicos. RPG.

---

# Analyzing the Posture of the Mathematics Teacher upon Using the Construction of Electronic Games as Pedagogical Proposal

---

## Abstract

This paper approaches the characteristics that compose the posture of the mathematics teacher (what may be extensive to teachers from other areas) who uses the construction and the application of electronic games in classroom as pedagogical proposal. These characteristics appear in environments that adopt the Constructionism and the use of games as well as in an environment that uses both at the same time, this fact can be seen in the environment that adopts the construction and application of electronic games. Some actions such as helping, sharing trials, defining problems, challenging, organizing, asking and serving as a model, are presented as important characteristics to be observed by teachers who desire or already use such pedagogical proposal in the classroom. Therefore, this paper brings an important contribution in relation to pertinent information about observations regarding the posture of the mathematics teacher and examples of situations that occur when working with electronic games aimed at the construction of the mathematical knowledge of these students.

**Keywords:** Constructionism. Teacher Education. Educational Technologies. Electronic Games. RPG.

---

<sup>1</sup>Artigo vinculado ao projeto de Pesquisa "Educação Matemática On-Line: um Estudo sobre a Constituição de Identidades" - FAPESP (05/56697-3).

<sup>2</sup>Doutorando com Estágio no Exterior pela London South Bank University, no período de 03/07 à 02/08 (PDEE/CAPES - Processo BEX 3899/06-3).

<sup>3</sup>Teoria de aprendizagem que toma como objetivo a construção de conhecimento a partir do desenvolvimento de um produto. Assim, toma-se a idéia de se criar um ambiente no qual o aluno esteja conscientemente engajado em construir um artefato público e de interesse pessoal. Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: e melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz (MALTEMPI, 2004).

## **Introdução**

Ao trabalhar a construção e aplicação de jogos eletrônicos educativos, dentro de uma proposta construcionista, visando a investigar as contribuições dessas ações para a aprendizagem matemática, no que se refere a Números Inteiros (ROSA, 2004), identifiquei a importância do papel do professor nas interações que essa proposta requer.

A atuação do professor, em sala de aula, quando esse utiliza-se de uma abordagem construcionista, em particular, apresenta alguns aspectos que devem ser observados. Embora saibamos que a atuação do mesmo é algo particular e específico em todos os ambientes, e que a postura de cada um é algo que não se repete, pois se caracteriza de maneira individual, tais aspectos são importantes para a atuação do professor de matemática, neste caso, inserido em um ambiente computacional e lúdico.

Dessa forma, a discussão frente a estas características evidenciadas em ambientes construcionistas deve ser efetuada. Para tanto, acredito ser necessário que professores, ao trabalharem com a inserção do computador em sala de aula e também com a apropriação de jogos, busquem analisar o ambiente constituído com a inserção desses elementos sob uma atitude crítica e reflexiva. Tal ação pode ser desenvolvida nos próprios processos de construção e de aplicação de jogos eletrônicos, por exemplo. Dessa forma, identificarei alguns pontos que poderão servir como referência para professores de matemática, contribuindo com a prática pedagógica desses e para a condução dessa discussão, respectivamente, com seus alunos e com seus colegas de área.

Os pontos levantados partem de uma pesquisa em nível de mestrado, por mim concluída em novembro de 2004 na Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro (SP). Trabalhei com a construção de jogos eletrônicos e uma posterior aplicação desses em sala de aula<sup>4</sup>, visando a contribuir com a aprendizagem de Números Inteiros por parte de alunos de 6ª série do Ensino Fundamental que ainda não haviam visto tal conteúdo formalmente.

## **Relato da pesquisa**

A pesquisa "Role Playing Game eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática" (ROSA, 2004), apresenta a idéia de construção e aplicação de um produto educativo que une o jogo e a informática sob uma perspectiva da Educação Matemática. A união das duas tendências (jogo e

---

<sup>4</sup>Entenda-se laboratório de informática.

informática) possui como pano de fundo o Construcionismo e se torna possível através da utilização de um software gratuito denominado RPG Maker, o qual, por sua vez, permite a construção de jogos eletrônicos no estilo RPG (Role Playing Game), que significa "jogo de interpretação de personagem" ou "jogo de faz-de-conta".

O RPG caracteriza-se por desenvolver a criatividade entre outros aspectos, ou seja, é uma modalidade, dentre os jogos, que depende muito da interpretação e da imaginação do jogador. Nesse sentido, a investigação, que ocorre nessa pesquisa, acontece em torno das contribuições que a construção e aplicação de jogos eletrônicos, no estilo RPG, em sala de aula, podem dar à aprendizagem de Matemática, no que se refere a Números Inteiros.

A pesquisa encontra-se dentro de uma abordagem qualitativa, utiliza-se de autores que escrevem sobre informática na educação, assim como, sobre a construção e utilização de jogos na mesma. Além disso, trata como tema de interesse a criação de recursos para a modificação do quadro tradicional de ensino-aprendizagem.

Além disso, possibilita a reflexão sobre a construção e aplicação de uma tecnologia lúdica, assim como, revela contribuições desses processos, investigados sob um enfoque de aprendizagem significativa. Tais contribuições aparecem em destaque na relação do conteúdo trabalhado com o cotidiano, nas ações de aprendizagem caracterizadas como descrição, execução, reflexão e depuração de idéias que são percebidas em ambos os processos, entre outros aspectos caracterizados como contribuições à aprendizagem de Matemática.

Podemos também averiguar, nesta pesquisa, algumas características importantes a serem analisadas pelos professores ao trabalharem com a construção de jogos eletrônicos, utilizando para isso o Construcionismo, assim como, ao aplicarem os mesmos em sala de aula. Tal fato origina esse artigo que se traduz em uma parte integrante da dissertação de mestrado aqui relatada.

## **O Professor e o Ambiente Construcionista**

No paradigma instrucionista (o qual se detém na instrução propriamente dita) o computador é utilizado pelo professor a partir do simples fato, por exemplo, dele entregar ao seu aluno uma mídia digital contendo o software a ser executado. O que o professor faz nesse exemplo, além de entregar a mídia digital, é monitorar a utilização do software pelo aluno, o que pode ser feito, muitas vezes, pelo próprio software. Entretanto, no paradigma construcionista, o computador passa a ser auxiliar do processo de construção de conhecimento, tanto para o aluno quanto para

o professor. Esse último, segundo Altoé (1996, p.35), "[...] geralmente, é designado por 'facilitador'. Mas alguns preferem denominá-lo por 'mediador'".

O mediador, no ambiente construcionista, pode e deve ser, conforme Fróes (1996, p.50, grifo do autor), "[...] agente de um repensar pedagógico capaz de transformar a escola [para mim, prática pedagógica] em algo mais que mecanismo repetidor de formas e fórmulas, na suposta função de transmitir sem criar", o que nos possibilita entender este agente do repensar pedagógico como figura preponderante no ambiente de aprendizagem. Nesse sentido, posso dizer que "[...] uma boa madeira não garante um móvel bonito e funcional. É o trabalho do carpinteiro e, certamente, de uma boa madeira que possibilitam a estética e a funcionalidade do móvel" (PAPERT, 1985 apud VALENTE, 1996, p.7). Isso reafirma a idéia que a ação humana, em um processo de construção qualquer, é de extrema importância e que essa pode ser favorecida se os recursos utilizados nesse processo estiverem em sinergia com tal ação.

É importante, então, que o mediador no Construcionismo visualize determinadas funções específicas,

[...] como demonstrar, ensinar/ministrar, dizer, estruturar o tempo, definir problemas, gerenciar, arbitrar, tomar decisão, desafiar, auxiliar, compartilhar processos, perguntar, estender [sic] idéias, observar, documentar, admirar, animar, servir como modelo e como técnico de computadores (VALENTE, 1996, p. 8).

No entanto, acredito que seja necessário dar ênfase e discutir somente sobre algumas dessas funções, para que o número excessivo de deveres atribuídos ao professor não torne a teoria de aprendizagem (Construcionismo) algo que exige um esforço asoberbado por parte desse profissional. Assim, destaco as funções de definir problemas, gerenciar, desafiar, auxiliar, compartilhar processos, perguntar e servir como modelo, como tópicos mais relevantes para serem observados e que podem estar presentes no papel dos professores que compartilham dos processos de: descrição, execução, reflexão e depuração de idéias, que contribuem para a aprendizagem do aluno.

Então, é importante que o professor perceba claramente qual é o produto proposto para ser desenvolvido, qual é o problema que será trabalhado durante o processo de construção de conhecimento, definindo-o naturalmente. Entretanto, conforme Valente (1996, p.14, nota de rodapé),

A maneira como o problema passa a existir é um tanto irrelevante. O aluno pode ter uma idéia que advém do projeto de um outro colega, ou de um livro, ou mesmo uma idéia fornecida pelo próprio professor. No entanto, o problema deverá ser, eventualmente, apropriado pelo aluno e passar a ser o problema ou o projeto que ele está resolvendo.

A apropriação do problema deve ser efetiva tanto pelo aluno quanto pelo professor, no que se refere ao conhecimento do projeto a ser desenvolvido.

No Construcionismo, uma forma presente que pode favorecer a apropriação do problema/projeto é descrever o mesmo, o que pode ocorrer a partir de diferentes maneiras. A verbalização é um deles, pois, segundo Bustamante (1996, p.65), é papel do professor no ambiente construcionista, "[...] estimular a verbalização do pensamento abstrato, promovendo o domínio das estratégias e das estruturas de organização lógica". Da mesma forma, tais estratégias podem ser vistas a partir de "[...] um desenho ou através de uma descrição escrita ou verbal do problema em questão" (VALENTE, 1996, p.14).

É importante que o professor saiba, então, gerenciar o processo de construção do conhecimento, desafiando o aluno e auxiliando o mesmo com questões referentes ao projeto a ser desenvolvido, sendo capaz de "[...] possibilitar discussão grupal do problema, das hipóteses e avaliação em grupo da melhor solução proposta para a situação-problema" (BUSTAMANTE, 1996, p.65). Da mesma forma, é significativo que o professor compartilhe processos de maneira a construir o espaço para o aluno desenvolver seus potenciais, pergunte, ou melhor, sempre devolva perguntas como respostas, pois segundo Almeida (2000, p.23),

[...] o professor precisa compreender a representação da solução do problema adotada pelo aluno; acompanhar a depuração e tentar identificar as hipóteses, os conceitos e os possíveis equívocos [...]; e assumir o erro como uma defasagem ou discrepância entre o obtido e o pretendido. Assim, o professor intervém no processo de representação do aluno, ajuda-o a tomar consciência de suas dificuldades e a superá-las; a compreender os conceitos envolvidos; a buscar informações pertinentes; a construir novos conhecimentos; e a formalizar esses conhecimentos.

Além disso, Bustamante (1996, p.65), menciona como sendo papel do mediador, a ação de "[...] encorajar no aluno a descoberta pessoal, o senso de autoconfiança e a análise grupal do problema, encaminhando-o em termos de aprendizagem cooperativa".

A explicitação de conceitos e estratégias que estão sendo usadas é outra atividade de auxílio à reflexão indicada por Valente (1996). Nesse sentido, caso o aluno demonstre na sua explicitação de conceitos e estratégias que tem apenas,

[...] um conhecimento tênue sobre o assunto, o professor tem diversas alternativas: explicitar o conceito ou a estratégia e levar o aluno a tomar consciência dos novos conceitos ou estratégias usadas; ou ir mais profundo, permitindo que o aluno conheça e relacione essa nova informação com algo que já conhece. Isso pode ser feito com uma breve introdução sobre o assunto, seguida de sugestões de referências bibliográficas adequadas para que o aluno possa aprofundar as idéias que emergem de seu trabalho ou procurar um especialista no assunto que possa orientar o aluno adequadamente (VALENTE, 1996, p.21).

Assim, embora o Construcionismo seja uma teoria de aprendizagem adotada pelo professor é importante que esse se coloque na posição de aprendiz e pratique as ações que incentiva os seus alunos a executarem, pois, dessa forma, poderá servir como um modelo para os mesmos. E desse modo, "[...] ele estará agindo como um verdadeiro agente do repensar pedagógico que o ambiente de aprendizagem [...] pode propiciar. E, no conviver com o outro, cada facilitador poderá no seu papel de educador 'confirmar o mundo que viveu ao ser educado no educar'" (FRÓES, 1996, p.57).

Assim, dentro do paradigma construcionista, foi e é possível identificar posturas que, pessoalmente, acho relevantes para que o professor exerça seu título de agente de aprendizagem. Também, acredito que tais posturas possam contribuir para uma melhor efetivação desse paradigma em sala de aula. No entanto, necessito ainda, traçar algumas relações entre essas posturas, que considero ser importantes para a análise dos professores (paradigma construcionista), com outras, estabelecidas para a aplicação de jogos em sala de aula, tentando atribuir um significado particular em relação à aplicação de jogos eletrônicos com a "construção de conhecimento" (objetivo do próprio Construcionismo).

## O Professor e a aplicação de jogos em ambientes computacionais<sup>5</sup>

Trabalhando com o jogo eletrônico, dentro de uma proposta de construção de conhecimento, busco averiguar as atitudes que envolvem o professor para a efetivação de tal processo. Então, visando à construção de conhecimento, lido com situações da realidade, dentro de um ambiente lúdico e virtual, e juntamente com Caillois (1990, p.17) acredito que o importante é "[...] considerar a realidade como um jogo, ganhar mais terrenos a certos costumes sociais que fazem recuar a mesquinhez, a cobiça, o ódio, é [dessa forma] praticar um ato de civilização".

Nesse sentido, a sociedade está repleta de situações que podem ser identificadas como jogos e que nos levam a diversos atos de cidadania. No entanto, da mesma forma, possui inúmeras ações que, dentro desse aspecto, desempenham o papel inverso, o que faz com que o "jogo" perca a graça. Assim, para que isso não ocorra, a postura do professor em ambientes que lidam com o jogo também deve ser destacada.

Entre as atitudes que necessitam ser observadas no ambiente educativo que adota jogos, a mediação pode apresentar a contribuição do professor, o qual pode utilizar seu potencial de questionamento para realçar ainda mais o envolvimento do aluno com o jogo e, conseqüentemente, com o problema apresentado por esse, ou mesmo, por um novo problema que possa ser destacado pelo próprio professor. Nesse aspecto, é importante que o professor, como em um ambiente construcionista, defina problemas e exerça sua habilidade de perguntar. Definir problemas e perguntar são ações que, em qualquer ambiente, devem ser observadas pelo professor. No caso, ao utilizar jogos, concordo com Macedo et. al. (2000, p. 18) que, ao generalizar, revela que "É somente o profissional quem sabe exatamente como o material [jogo] lhe é mais útil e é ele, também, quem deverá tomar as decisões em relação ao planejamento, execução e avaliação das atividades a serem desenvolvidas". Essa afirmação me possibilita dizer que é importante, nas ações que envolvem o jogo, que o professor saiba gerenciar todo o processo, visualizando de antemão as melhores tomadas de atitude e que, da mesma forma que em ambientes construcionistas, desafie e auxilie o aluno com questões referentes ao objetivo a ser alcançado.

O gerenciamento de ações, quando reconhecido pelo professor como fator importante, pode ser conduzido por esse de forma prazerosa e,

É esse prazer [...] que devemos transpor do jogo. Por isso, é preciso apresentar à criança<sup>6</sup> obstáculos a transpor, e obstáculos que ela queira transpor. Na falta deles, a educação perderá todo o seu sabor, não será mais do que alimento insípido e indigesto (CHATEAU, 1987, p.128).

Reconheço que a transposição de obstáculos, quando caracterizada pela superação dos erros no caso da Educação, pode ser identificada como o próprio processo de depuração, que ocorre no ambiente construcionista. Dentro desse aspecto, conforme Macedo et. al. (2000, p.21), "Cabe ao profissional [professor] valorizar a observação e a superação dos erros, bem como propor diferentes formas de registro para análises posteriores ao jogo". Dessa forma, cabe também ao professor propor ao seu aluno que descreva seus atos (a partir de diferentes formas de registro), pois segundo Almeida (1984, p.27, grifo nosso),

[...] experimentando e manipulando as coisas do ambiente é que a criança descobre a possibilidade desse material, dando-lhe forma, de acordo com suas impressões. A criança aprende a definir valores, a formar juízos, a fazer escolhas. Na atividade de jogo, a inteligência, sob todos os aspectos, é altamente estimulada e a própria linguagem torna-se mais rica, pela aquisição de novas formas de expressão.

A partir das várias ações que são importantes que o professor observe, também, em ambientes que se apropriam de jogos, destaco que,

As aquisições relativas a novos conhecimentos e conteúdos escolares não estão nos jogos em si, mas dependem das intervenções realizadas pelo profissional que conduz e coordena as atividades. Assim, ao considerarmos os jogos como um valioso instrumento psicopedagógico, propomos um modo específico de atuação e utilização do material, bem diferente de determinadas situações em que jogos são oferecidos às crianças num contexto sem observador e sem análises sobre o que está acontecendo (MACEDO et. al., 2000, p.27).

Acredito, então, que a aplicação de jogos envolve todo o contexto em que há observação e análise do processo de identificação de problemas, descrição, reflexão e depuração dos mesmos. Da mesma forma, creio que o professor, sendo mediador de tal processo, exerce papel fundamental para que haja contribuições à construção de conhecimento do aluno.

---

<sup>5</sup>Embora existam referências atuais que trabalham com Jogos Eletrônicos e Matemática, nenhuma das encontradas menciona o papel do professor no ambiente de construção desses jogos (foco principal deste artigo), nem tangencia o tema. Nesse sentido, optei por não abordá-las aqui.

<sup>6</sup>Entenda-se como aluno. Não importando a faixa etária ou nível de escolaridade.



Em síntese, a discussão desencadeada a partir de uma situação de jogo, mediada por um profissional, vai além da experiência e possibilita a transposição das aquisições para outros contextos. Isto significa considerar que as atitudes adquiridas no contexto de jogo tendem a tornar-se propriedade do aluno, podendo ser generalizadas para outros âmbitos, em especial, para as situações de sala de aula (MACEDO et. al., 2000, p. 23).

Em sala de aula, as atitudes adquiridas no contexto do jogo, as quais podem sofrer generalizações, tomam o compartilhamento de idéias como característica. Essa troca pode ocorrer entre os alunos e também, caso o professor propicie isso, entre o aluno e o próprio professor. Nesse sentido, a possibilidade de o professor também entrar no jogo não é descartada, pelo contrário, pode possibilitar que esse também sirva de modelo para seu aluno, o que, da mesma forma que nos ambientes construcionistas, é de grande valia. O que podemos ainda mencionar, em relação a todas essas posturas referentes ao papel do professor frente a ambientes construcionistas e, por sua vez, ambientes que se apropriam de jogos, visando a Educação, é que:

O que parece ser o "certo" pode ser completamente "errado" para um outro professor. Isso por quê, o que parece ser a atuação "certa" é baseada num contexto teórico, no estilo do professor e nas limitações culturais e sociais que se apresentam naquela situação. Esses fatores nunca são exatamente os mesmo [sic], variando de um ambiente [...] para o outro e para cada aluno no mesmo ambiente. Assim, é importante que o professor desenvolva mecanismos, como o constante questionamento e a observação dos resultados do trabalho com o aluno, para poder depurar e aprimorar a efetividade de sua atuação no ambiente [...] (VALENTE, 1996, p.28).

Então, acredito que poderemos observar, na próxima seção, com a postura de professor-mediador, ou ainda professor-pesquisador-facilitador, alguns exemplos ligados à Educação Matemática, nos processos de construção e aplicação de jogos eletrônicos propriamente ditos.

### **Articulando Teoria e Prática**

Dentro da pesquisa anteriormente apresentada, ao trabalharem com o RPG Maker, os alunos/construtores começaram a relacionar suas ações no RPG eletrônico com o conteúdo selecionado e, nesse sentido, a compreensão sobre os

Números Inteiros começava a acontecer. Um dos momentos que isso começa a aparecer é quando um dos construtores, ao mostrar o que já havia sido feito por ele aos demais, argumenta a respeito da formalização do conteúdo utilizado (representatividade dos Inteiros), assim como, sobre situações a serem inseridas, trocando idéias com o professor/pesquisador.

***Mediador:** Que tipo de ação? Pessoal só um pouquinho! Rônei, que tipo de ação, dentro do teu mapa aí, desse joguinho, no que tu fez até agora, que tipo de ação poderia ensinar Números Inteiros?*

***Rônei:** Ah! Sim! Conversando com outras pessoas!*

***Mediador:** Conversando o que, por exemplo?*

***Rônei:** Tipo assim! Eu ponho um carinho no canto aqui, daí eu pergunto, como assim, **que temperatura que estava?** E o cara fala assim. [o aluno identifica, olhando a tela do jogo eletrônico desenvolvido por ele, os valores numéricos dados às temperaturas, tanto positivos quanto negativos, caracterizando-os como representatividade dos Números Inteiros]*

Nesse sentido, tal momento apresenta indícios dos conceitos que os alunos/construtores formalizaram, ao apresentar relação direta dos Números Inteiros com a temperatura. Isso ocorre quando expressam que uma forma de ensinar Números Inteiros seria falando em temperatura. Entretanto, podemos observar que o fato do professor perguntar é ação que conduz o aluno à reflexão e permite que ambos compartilhem processos que conduzem à compreensão realizada por ambos (por parte do aluno, das relações do conteúdo com o cotidiano e, por parte do professor, do processo de construção de conhecimento que o aluno executa).

Em outro momento, é possível perceber que uma aluna, já acostumada com a condução realizada pelo mediador no ambiente construcionista, descreve oralmente suas idéias quanto ao conhecimento em questão, a partir de uma simples frase proferida por tal mediador.

***Marina:** Sor [professor], distância dá? [a aluna imagina uma situação, que possa ser criada no jogo, que possibilite a discussão a respeito de Números Inteiros, mas precisa confirmar sua idéia com o professor/mediador]*

***Mediador:** Fala! Explica!*

***Marina:** Ah! Por exemplo! Daqui, vamos supor, no Horto Florestal [parque da cidade]! Vamos supor que tenham três quilômetros! Aí se eu tô [estou] no*

*Horto Florestal, ou seja, por exemplo, três quilômetros positivos! Agora se daqui eu quero ir para trás, por exemplo, quero ir para o São Miguel [bairro], aí não sei, mas tenham três quilômetros, três quilômetros negativos. [a aluna cria uma Reta Numérica imaginária representando um exemplo encontrado no seu dia-a-dia, quando explica a idéia a ser inserida na construção do jogo, o qual aborda uma história criada a partir da imaginação dos construtores]*

***Mediador:** Tá e aqui seria o quê? [o professor refere-se à escola, ou seja, local onde os participantes se encontravam no momento e que havia sido mencionado indiretamente por Marina]*

***Marina:** Zero!*

***Mediador:** Legal! É isso aí! Você está entendendo!*

Logo, nesse momento, o que a aluna revela quando expõe a idéia de representar o sentido em relação a um ponto, através dos Inteiros, é fato que nos garante a relação que essa faz de uma situação, em que representa elementos do seu cotidiano, com alguns dos conceitos a serem construídos, no caso, a idéia da representatividade de números negativos, de Reta Numérica e de números opostos. Assim, através do processo de construção de jogos eletrônicos, a aluna cria uma situação na qual dá significado ao número positivo, quando fala do movimento em um sentido, assim como, ao número negativo quando identifica o sentido oposto. Dessa forma, mesmo não revelando a idéia de direita e esquerda, Marina, ao falar em quilômetros negativos, por exemplo, intuitivamente vai ao encontro do que afirma Caraça (2002) quando, ao falar em Reta Numérica, diz que todo o segmento  $OP$  tem qualquer que seja a posição de  $P$  em relação a  $O$  uma medida; essa medida é positiva se  $P$  está à direita, e negativa se está à esquerda de  $O$ . Além disso, a construtora faz o que esse autor, em outro momento, menciona, ou seja: quando consideramos o movimento de um ponto, saído duma certa posição inicial e realizando-se ao longo duma trajetória retilínea, precisamos, para indicar a posição do ponto num determinado instante, de saber, entre outras coisas, em qual dos dois sentidos opostos, sobre a reta, o movimento se realiza. Assim, a participante cria a noção de Reta Numérica e conseqüentemente de números simétricos, quando revela que são três quilômetros negativos em oposição ao primeiro movimento, que é dito em direção ao Horto Florestal citado.

Colaboramos, então, com a idéia de que para a aluna desenvolver o pensamento matemático referente aos conceitos em questão, o fato do professor **desafiar** a mesma a falar, **gerenciando** o processo de construção de conhecimento,

foi de grande importância. Pois, ao invés de simplesmente responder a pergunta inicial de Marina (*Sor, distância dá?*) com um simples "sim" e justificá-lo, o mediador desafia a aluna a descrever/explicitar suas idéias. Da mesma forma, o mediador ao **definir outro problema**, esse tratando da representação que Marina faria do local onde se encontravam, **auxilia**, ainda mais, no processo de construção do conhecimento sobre reta numérica. Isso, então, me permite evidenciar que a postura exercida pelo professor em ambientes de construção de jogos eletrônicos (ambiente construcionista e lúdico) é de grande importância e que as características de tal postura devem ser observadas pelos professores que pretendem construir e aplicar jogos eletrônicos como metodologia de ensino, de forma a auxiliá-los na implantação e implementação de tais processos em sala de aula.

### Considerações Finais

A postura do professor em ambientes construcionistas e em ambientes que se utilizam dos jogos, toma como características ações similares. Em ambos os casos, principalmente quando esses constituem um só ambiente (o caso da construção de jogos eletrônicos), é importante que o professor adote uma postura caracterizada por essas ações. **Definir problemas** instigando novas reflexões ao aluno; **gerenciar o ambiente** no qual está inserido, de forma a ampliar questões matemáticas que eduquem para situações do cotidiano; **desafiar** o educando a se expressar, a argumentar, a defender seus posicionamentos; **auxiliar** seus alunos nas tarefas, de forma a travar momentos de reflexão/discussão; **compartilhar processos** de construção de conhecimento, os quais envolvem e demonstram a linha de raciocínio conduzindo por cada um que está envolvido no ambiente computacional e lúdico; **perguntar** visando à compreensão do raciocínio do outro; e sempre que possível **servir de modelo** aos alunos de forma a estabelecer uma relação não hierárquica, assim como, uma relação de abertura ao seu próprio aprendizado, são ações importantes para abordagem construcionista. Tais ações destacadas neste artigo foram adotadas pelo professor/pesquisador do contexto apresentado e, dessa forma, contribuíram para o processo de construção de conhecimento dos participantes da pesquisa realizada.

Assim, embora pareça impossível exercer todas essas ações em sala de aula, tal fato se dá naturalmente se o professor apoderar-se da abordagem construcionista como algo que permite ao estudante construir seu conhecimento a partir do desenvolvimento de um produto que lhe interesse, que faça sentido a seus desejos ou necessidades. Dessa forma, conceitos matemáticos emergirão do processo, cabendo ao professor a não precipitação em entregar a informação,

relativa a tais conceitos, pronta ao aluno.

Evidenciar as características da postura do professor, em um ambiente computacional e lúdico, que utiliza uma abordagem construcionista, pode favorecer a outros professores que buscam trabalhar com a construção de jogos eletrônicos em sala de aula. No entanto, as ações apresentadas não são passos de uma receita, a qual levará sempre (ou quase sempre) ao resultado esperado. A postura adotada pelo professor no contexto de construção e aplicação de jogos eletrônicos para o ensino e aprendizagem de matemática não se resume nas características aqui apresentadas, pois, como já mencionado anteriormente, o que é certo para um, nem sempre serve para outro. Possivelmente, a postura aqui apresentada sofra alterações frente a diferentes alunos e outro mediador, os quais irão compor um novo cenário educacional, e acabe trazendo novas características a essa postura. Entretanto, essas características servem de base para que professores de matemática que nunca investiram na constituição de ambientes pedagógicos dessa natureza (construcionista), iniciem esse trabalho, o qual evidencio como de grande potencialidade à Educação Matemática.

## Referências

ALMEIDA, M. E. B. de **Informática e Formação de Professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

ALMEIDA, P. N. de. **Dinâmica Lúdica: jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1984.

ALTOÉ, A. **O Papel do Facilitador no Ambiente Logo**. In: VALENTE, J. A. (Org.) **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.

BUSTAMANTE, S. B. V. **Criando um Ambiente de Exploração do Pensar: O Papel do Facilitador no Ambiente Logo**. In: VALENTE, J. A. (Org.) **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.

CAILLOIS, R. **Os Jogos e os Homens: a máscara e a vertigem**. Tradução: José Garcez Palha. Lisboa: Cotovia, 1990.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva Publicações Lda, 2002.

CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. Tradução Guido de Almeida. São Paulo: Summus, 1987.

FRÓES, J. R. M. **O Papel do Facilitador no Ambiente Logo**. In: VALENTE, J. A. (Org.) **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas:

UNICAMP/NIED, 1996.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.), **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

ROSA, M. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UNESP, Rio Claro (SP), Brasil, 2004.

VALENTE, J. A. **O Papel do Professor no Ambiente Logo**. In: VALENTE, J. A. (Org.) **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.