

JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO: O PAPEL DO DIÁLOGO NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES MATEMÁTICAS

Edvanilson Santos de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
edvanilsom@gmail.com.br

Resumo

Este relato procura refletir o caráter metodológico do jogo nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática na Ciência da Computação, levando em consideração o papel do diálogo na aprendizagem e a importância dos jogos no desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Neste sentido, apresentamos uma experiência sobre a utilização de jogos no ensino de conceitos matemáticos aplicados na Ciência da Computação em uma escola técnica profissionalizante na cidade de Campina Grande/Paraíba. Discute-se o jogo no ensino, ressaltando seu valor pedagógico, seus princípios metodológicos, implicações e objetivos no contexto da Educação Matemática como uma ferramenta pedagógica capaz de potencializar aspectos metacognitivos nos processos educativos. Percebemos, através desta experiência, que o processo de avaliação diagnóstica e formativa tornou-se mais eficaz na construção do conhecimento dos alunos, redimensionando as ações pedagógicas do professor.

Palavras- chaves: Jogos; Matemática na Computação; Competências matemáticas.

1. Introdução

A utilização de jogos nas esferas educacionais do ensino regular não é algo novo, assim como é bastante conhecido o seu potencial para o ensino e a aprendizagem em muitas áreas do conhecimento (SMOLE, DINIZ & MILANI, 2007). Todavia, nas escolas técnicas, de um modo geral, o jogo não faz parte da realidade dos processos educacionais, por diversos fatores; o primeiro é o caráter epistemológico e antropológico do surgimento das escolas técnicas no Brasil; segundo, o uso de jogos implica em uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático.

O trabalho com jogos nas aulas de Matemática na Ciência da Computação, quando bem planejados e orientados, auxiliam o desenvolvimento e habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao raciocínio lógico.

Neste relato, delineamos uma reflexão sobre o caráter dialógico do jogo no contexto da educação matemática, como uma nova forma de avaliar, diagnosticar e intervir no processo de construção do conhecimento de maneira eficiente.

2. O jogo como instrumento dialógico na educação matemática

A ideia inicial que norteou o presente relato foi a premissa de que as qualidades de comunicação na sala de aula influenciam as qualidades de aprendizagem matemática. Nos mais diversos contextos sociais, dentro e fora da sala de aula, a comunicação merece um papel importante. Freire (1972) destaca a importância das relações interpessoais para o diálogo. De acordo com Freire, o diálogo não é uma conversação qualquer. Dialogar é um elemento fundamental para a liberdade de aprender.

Dialogar não pode existir sem amor (respeito) pelo mundo e pelas pessoas, e ele não pode existir em relações de dominação.

A sala de aula é, e sempre será, um espaço de troca de saberes, tanto no âmbito empírico quanto no campo científico, a arte de ensinar requer um olhar clínico, no sentido de perceber o momento de mudanças das estratégias de ensino. Isso só é possível através da ruptura do modelo de ensino tradicional, no qual o professor é detentor do conhecimento e do poder e as regras ditadas por uma autoridade são a política aceita para a sala de aula. Espera-se que os alunos sejam captadores do conhecimento e as avaliações sejam feitas para medir o grau de retenção que eles conseguem atingir.

A experiência com jogos na sala de aula é capaz de criar um ambiente de confiança mútua, onde a responsabilidade de aprendizagem é de todos. Nesta perspectiva o professor facilitador providencia recursos de aprendizagem e os alunos desenvolvem seus programas de aprendizagem por si mesmos e com os demais alunos. O princípio fundamental é aprender a aprender, e a auto avaliação viabilizam um processo ininterrupto de aprendizagem.

3. Jogos: subsídios na ação pedagógica

Como aponta D'Ambrosio (1990, p. 30):

“A melhor maneira de se ensinar matemática é mergulhar crianças num ambiente onde o desafio matemático esteja naturalmente presente.”

E é desta forma que se deu a experiência ocorrida e descrita neste relato. Mais especificamente, este relato trata de uma releitura sobre a minha própria prática pedagógica com uso de jogos no ensino técnico profissionalizante. A proposta de se trabalhar com jogos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática implica numa opção,

didático- pedagógica por parte do professor, vinculada às suas concepções de educação, de Matemática, do mundo, pois é a partir de tais concepções que se definem formas, maneiras e objetivos a serem trabalhados, coerentes com a metodologia de ensino adotada pelo professor.

É muito comum observarmos o interesse dos professores por palestras, minicursos e grupos de trabalho que discutam formas práticas alternativas do ensino da Matemática. Desta forma, as salas em que se discute, durante os congressos de Educação Matemática sobre *material concreto* ou *jogos*, são as que comportam maior número de participantes, representando o grande interesse de pesquisadores, professores e alunos de graduação em discutir o assunto.

Quando se propõe a utilização de jogos no contexto educacional de ensino e aprendizagem, muitas são as finalidades que se quer atingir. Entre elas destacam-se a fixação de conceitos, a motivação, a construção de conceitos, aprender a trabalhar em grupo, propiciando relações interpessoais adequadas, além do desenvolvimento da cidadania. Isto não significa que somente jogos é que propiciam tais vantagens para o ensino, mas que eles representam uma das formas para que isso aconteça.

Kishimoto (1994) faz referência a recente pesquisa desenvolvida por Christie que discute as características do jogo infantil, elaborando critérios para identificar traços que diferenciem o elemento jogo. Nota-se, na elaboração de tais critérios, uma pertinente preocupação em se discutir o jogo no âmbito educacional e os aspectos positivos e negativos desta inserção.

Kamii e Devries (1991), na obra *Jogos em Grupo na Educação Infantil*, apresentam *um tratado* sobre a utilização de jogos em grupo, na educação infantil. Neste sentido, as autoras apontam que a importância do jogo na educação é de que ele proporcione um contexto estimulador da atividade mental da criança, e de sua capacidade de operação “os jogos em grupo devem ser utilizados na sala de aula não pelo mero fato de ensinar as crianças a jogá-los, mas para promover sua habilidade de coordenar pontos de vista” (Kamii & Devries, 1991, p.35). As autoras enfatizam ainda como objetivos da educação infantil:

- a) Que as crianças desenvolvam sua autonomia com relacionamentos seguros onde o “poder” do adulto seja minimizado;
- b) Que as crianças desenvolvam suas habilidades de descentralização e coordenação de diferentes pontos de vista;

- c) Que as crianças sejam alertas, curiosas, críticas e confiantes em sua capacidade de imaginar coisas e dizer o que pensam;
- d) Que as crianças apresentem iniciativa, elaborem ideias, perguntas e problemas interessantes e consigam relacionar as coisas umas com as outras.

É válido ressaltar que quando se discute sobre a importância dos jogos no ensino não se está restringindo seu uso apenas na educação infantil, mas também se prevê em níveis de 2º e 3º graus. Este é um ponto que merece destaque na medida em que existem poucas pesquisas realizadas com jogos nestes níveis escolares.

Finalmente, quanto à importância dos jogos de regras para a constituição do saber escolar, Macedo (1993) defende que, em uma perspectiva funcional, tais jogos valem por seu caráter competitivo, isto é, pela competição que se estabelece pelos alunos, desafiando-os a serem os melhores. Neste sentido, quando um aluno busca ser melhor que o seu adversário ele tenta se superar, superar suas limitações, ou seja:

Compreender melhor, fazer melhores antecipações, ser mais rápido, fazer menos erros ou errar por último, coordenar situações, ter condutas estratégicas (...) ser habilidoso, estar atento, concentrado, ter boa memória, abstrair as coisas, selecioná-las entre si todo o tempo. (MACEDO, 1993, p.9).

4. Metodologia

4.1 Corrida dos bits na computação

O jogo utilizado na experiência relatada explora conceitos matemáticos na Computação como os sistemas de numeração binários, decimais, octais e hexadecimais, operações aritméticas com números binários, além da álgebra de booleana. Não é um jogo de sorte, mas enfatiza o trabalho em equipe, mobilidade corporal, e raciocínio lógico. Através do jogo é possível avaliar a aprendizagem de uma maneira lúdica e divertida.

Organização da classe: em grupo de três ou quatro alunos.

Recursos necessários: Computador, Datashow para projetar perguntas, respostas e observações relacionadas ao assunto. Caneta para quadro branco e um cordão. Kit multimídia para transmissão de informações audiovisuais.

4.2 Orientações sobre a organização e regras do jogo

As perguntas previamente planejadas pelo professor tiveram com base a resolução de situações problemas, sendo alternadas em questões de múltiplas escolhas e abertas, digitadas no Power Point, alternando um slide com perguntas, e o segundo com respostas, curiosidades e vídeos relacionados aos temas abordados.

As questões projetadas foram lidas em voz alta pelo mediador, em seguida, as equipes tinham um minuto para discursão, e escolher um dos integrantes para representar a equipe na jogada. É interessante que a cada pergunta, alternamos o participante que representara a equipe. Também foi definido um ponto de largada. Após o tempo da análise da resposta em grupo, os competidores se posicionavam no ponto de partida, enquanto o professor mediador ficou a uma distância de aproximadamente sete metros com uma caneta e um cordão em cada uma de suas mãos, com os braços abertos. Em seguida falava em alto som “caneta” ou “cordão” e os alunos deveriam correr e pegar da mão do professor o material especificado, obtendo assim o direito de resposta.

Na execução do jogo percebemos que algumas meninas tiveram receio de competir com os meninos. Deste modo, como em cada grupo tinha pelo menos uma menina, intercalamos as rodadas inserindo apenas representantes dos grupos as garotas, as quais demonstraram mais interesse em participar da atividade:

Figura 1- Posicionamento dos alunos para inicio da partida



Fonte: elaborada pelo autor

4.3 Comunicando a aprendizagem

Ao término da atividade pedimos aos alunos que relatassem a opinião sobre o jogo, e o que aprenderam. Um dos motivos que nos levou a examinar as perspectivas dos alunos na aula de Matemática foi que elas podem ser consideradas importantes instrumentos de aprendizagem. Examiná-las não somente nos auxiliou a conhecer o modo de pensar dos alunos, mas também trouxe aos alunos consciência da sua própria maneira de agir em sala de aula. O ponto importante é que as perspectivas dos alunos, e não as explicações do professor, foram o ponto de partida para uma investigação cooperativa. A seguir alguns registros:

Aluno A (grifo nosso)

Relatório sobre a aula de dia 14/02/13

A aula foi ao todo muito boa. O pequeno jogo que o professor nos apresentou e permitiu que executássemos (foi motivador) de cada pergunta, não era apenas nessa mente que trabalhava, era o novo físico.

Foi e é uma ótima maneira de avaliar o psicológico dos alunos, e quanto eles buscam vencer, acertar, ser o melhor, e ao mesmo tempo nos mostra que mesmo errando haverá sempre uma nova chance de acertar, a cada

Através das palavras do aluno A percebemos claramente a presença da motivação para participação das atividades. É interessante ressaltar que o tratamento do erro que se deu através do jogo foi bem diferente; a cada resposta errada a pergunta era lançada para o grande grupo e todos participavam respondendo de maneira espontânea, diferentemente de uma avaliação formal.

Aluno B (grifo nosso)

Relatório da aula - 14/02/13

Uma aula diferente, saindo talvez da monotonia diária, despertou em todos o desejo de participar mais ativamente da aula, sendo em vista que por uma "humildade" o aprendizado foi muito absorvido por todos, pois foi testado o conhecimento do aluno, sem que o principal aluno matemático que estava sendo testado.

Competência única e de muito valor, no sentido do aprendizado.

Um cordão e uma coroa, não aparenta ter nada de educacional, porém, nesse caso, foi de grande importância para a construção motora das crianças, fazendo-as decidir entre o cordão e a coroa.

Cada aula tem a vida por toda a vida (muito) pois com ela, ou através dela, existe muito mais do que o que foi visto. Uma visão para a vida.

Através do segundo registro percebemos que o jogo levou o aluno a fazer uma auto-avaliação quanto à sua aprendizagem, o que é fundamental para o desenvolvimento cognitivo adequado. A atividade realizada tornou-se uma conquista, marcando o percurso educacional do aluno de modo positivo. Suas palavras mostram o quanto se faz importante o planejamento e o quanto uma aula pode fazer diferença na construção de saberes.

Aluno C (grifo nosso)

Avaliação da aula de dia 14/02/2013

A aula foi de forma bastante produtiva, a interação e troca de conhecimento com os colegas após de compartilhar dos aspectos físicos e que aprendemos mais do que pela maneira tradicional de aprendizagem. Contudo, a dinâmica de forma geral foi com o que nos espantamos para responder as questões de forma a nos estimular e ir em direção ao "cordão e ao cordão", interagindo com os colegas de sala.

Para finalizar, a psicologia sócia histórica que tem como base a teoria de Vygotsky concebe o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que a pessoa estabelece

no decorrer da vida. Nesse referencial, os processos de ensino e aprendizagem também se constituem dentro das interações que se dão nos diversos contextos sociais. Através do registro acima evidenciamos que a implementação do jogo em um contexto dialógico tornou a sala de aula um lugar privilegiado de sistematização do conhecimento e o professor um articulador ou facilitador do conhecimento.

5. Considerações finais

Através deste relato, após 10 anos em sala de aula, registro a minha primeira experiência com jogos na educação matemática. O despertar para a implementação e planejamento de uma atividade lúdica utilizando jogos no ensino dos sistemas de numeração na computação teve como ponto de partida a disciplina Ensino-aprendizagem da Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB. A rica bibliografia discutida durante as aulas proporcionou fundamentos teóricos adequados para concretização deste estudo.

Vimos em um primeiro momento, que o dialogo, com suas características ou qualidades corrobora para uma educação dialógica (FREIRE,1980), que faz com que o estudante tenha uma participação maior no processo de aprendizado, deixando de ser um bom ouvinte, receptor de informações do professor (educação bancária) para ser um sujeito ativo e com total autonomia em sua aprendizagem, construindo junto com seus amigos e com o professor o seu conhecimento.

Em seguida, discutimos a importância do jogo como subsidio para implementação didática pedagógica de atividades lúdicas, Kamii & Devries (1991), destacam o desenvolvimento de habilidades de descentralização, coordenação de diferentes pontos de vista, além de propiciarem aos alunos, o aumento da capacidade de iniciativa e resolução de situações problemas.

Como professor percebeu-se claramente as competências e habilidades matemáticas construídas a cada etapa do jogo, de modo significativo. Em contra partida, enquanto pesquisador foi possível perceber, com base nos registros, os aspectos sóciointeracionistas presentes no processo de construção do conhecimento, bem como a operacionalização das zonas de desenvolvimento proximal e potencial¹.

¹ **Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)**, é um conceito elaborado por Vygotsky, e define a distância entre o *nível de desenvolvimento real*, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o *nível de desenvolvimento potencial*, determinado através de resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro companheiro. (ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2013. Disponível em:

Neste sentido, defendemos o jogo numa perspectiva que motiva a *ação comum entre sujeitos*, a atividade, na medida em que propicia conhecer o outro e se conhecer através da disputa estabelecida pelo diálogo. Um dos pontos fortes sobre atividades lúdicas planejadas pedagogicamente é seu caráter avaliativo, não como uma possibilidade de quantificação ou mensuração do conhecimento, mas como diagnóstico mais espontâneo dos resultados, diferentemente dos momentos de tensão que perneia a utilização dos testes ou provas. Percebemos que através do diálogo os processos avaliativos e formativos superaram nossas expectativas, pois além de avaliar, diagnosticar, foi possível *intervir* como mediador da construção do conhecimento. A cada resposta certa, vibração da equipe, sobre soluções incompletas foram feitas reflexões no grupo de como aprimorar o entendimento sobre o conteúdo.

A aplicação do jogo *Corridas dos bits na Computação* abriu espaço para novas maneiras de ensinar e aprender, em especial na escola técnica na qual a atividade se deu. Escola esta criada há mais de 35 anos, na qual acreditamos termos plantado uma semente de inovação pedagógica. Acreditamos, via experiência realizada, que a estrutura cristalizada e engessada do ensino tecnicista foi quebrada. Agora é necessário cultivarmos esta semente, prosseguindo com uma proposta sócio-interacionista-constructivista, preconizada por diversos teóricos da psicologia e educação matemática, sendo praticada por aqueles que amam o ato de educar para vida.

6. Agradecimentos

A Deus, por me conceder graça e sabedoria a cada dia. A vice-diretora da Escola Técnica Redentorista, que através de uma gestão constructivista, autorizou prontamente a aplicação da atividade com duas turmas, totalizando cerca de 80 alunos como sujeitos da pesquisa.

Ao professor Dr. Silvanio de Andrade que através da disciplina Ensino-aprendizagem da Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio, no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB, disponibilizou uma vasta literatura a qual subsidiou o corpo teórico do presente relato.

À minha orientadora Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins) por todo incentivo e atenção, pelos preciosos ensinamentos, por ser fonte de inspiração em minha carreira e

exemplo de pessoa humana. Obrigado pelo tempo disponibilizado para revisões, não apenas desse trabalho, mais de tantos outros.

7. Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CAPUANO, F.G.; IDOETA, V.I. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Editora Érica, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria a Prática**. Campinas: Papirus, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogy of the Oppressed**. Nova Iorque: Herder and Herder, 1972.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em Grupo na Educação Infantil: implicações na teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991, tradução: Marina C. D. Carresqueira.

KISHIMOTO, T.M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994.

MACEDO, L. **A importância dos jogos de regras para a construção do conhecimento na Escola**. São Paulo: USP – Instituto de Psicologia, 1993.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, L. **Mind in Society**. Cambridge. Massachusetts: Harvard University Press, 1978.