OS JOGOS *SUDOKU* E *SOKOBAN* COMO MEDIADORES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Vera Lúcia Biscaglia Pereira[1]

UFSM
verabis@uol.com.br

Frederico M. Schaf[2]

UFSM

frederico.schaf@cead.ufsm.br

Resumo

Esta pesquisa procurou relatar as práticas escolares com a utilização dos jogos *Sudoku* e *Sokoban* disponíveis nos respectivos sites brasileiros "Racha Cuca" e "Só Matemática". Foi feita uma investigação-ação escolar na perspectiva qualitativa, centrada nas observações sobre as estratégias utilizadas pelos alunos quando estão jogando. Esta investigação teve como objetivo avaliar se os jogos possuíam recursos para fazer mediação no processo ensino-aprendizagem de Matemática dos alunos. Isso pode significar que, diante do jogo *Sudoku*, as regras impõem ao aluno uma conduta planejadora da melhor resposta, levando-o a prever e a refletir sobre quais as condicionais que estão sendo abordadas e qual o número que o aluno está escolhendo. Após certo tempo de jogo, alguns alunos corrigiram a postura de tentativa e erro e começaram a agir com mais reflexão e planejamento, como se estivessem diante de uma situação-problema, demonstrando também menos ansiedade de obter uma resposta rapidamente. O jogo *Sokoban* animou os alunos desde o começo, garantindo a motivação dos mesmos. Entretanto, observou-se que, facilmente, os alunos procuravam a solução por tentativa e erro, escolhendo diversos caminhos até obter a resposta desejada. Alguns alunos demonstraram que planejaram o caminho a ser percorrido após várias jogadas de tentativa e erro. Percebeu-se que os jogos *Sudoku* e *Sokoban* no processo ensino-aprendizagem da Matemática possuem recursos que podem proporcionar ao aluno uma melhora na atenção, reflexão e planejamento de uma estratégia para a obtenção da melhor resposta diante de situações-problema.

Palavras-chave: Jogos Educativos, Raciocínio Lógico, Aprendizagem Matemática.

[1] Aluna do Curso de Especialização em Mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria.

[2] Professor-Orientador, Doutor, Universidade Federal de Santa Maria.

1 Introdução

Os jogos geram satisfação, formam hábitos e ajudam a criança a perceber regularidades, complementando assim o ensino da Matemática, considerada como a ciência dos padrões[3], que podem ser reais ou imaginários, visuais ou mentais, qualitativos ou quantitativos (DEVLIN, 2004).

Atualmente, no ambiente virtual, encontram-se vários jogos relacionados com o raciocínio lógico que podem ser utilizados nas aulas de Matemática. A internet possibilita a divulgação e o acesso a jogos. Por exemplo, ao acessar o *Google*, há vários sites de jogos *online*, que, sem nenhuma restrição, são disponibilizados para os usuários da Internet.

Levando-se em conta que essa mídia pode ser um modo de tornar o ensino-aprendizagem da Matemática mais agradável, fez-se uma investigação-ação dos jogos *Sudoku* e *Sokoban* para saber se os mesmos são capazes de fazer uma mediação no processo ensino-aprendizagem da Matemática pelos alunos?

O objetivo desta pesquisa foi o de auxiliar os professores a refletir sobre quais são as contribuições que os jogos *Sudoku* e *Sokoban* podem oportunizar aos alunos, caso os mesmos venham a utilizá-los em sala de aula. Para atingir esse objetivo, foi feita uma investigação-ação no laboratório de informática da Escola Estadual de Educação Especial Reinaldo F. Cóser com os alunos tendo acesso a ambos os jogos pela internet.

Esta pesquisa, portanto, valeu-se da análise do raciocínio lógico necessário para jogar *Sokoban* e *Sudoku*, extraindo conclusões que servirão de apoio à prática dos professores de Matemática em sala de aula tendo como meta estimular o gosto e desenvolver as habilidades dos alunos pela disciplina. E, ao mesmo tempo, oportunizar momentos de decisão para o aluno de modo a formá-lo para ser uma pessoa ativa na sociedade (BERLANDA, 2007). A pesquisa foi circunscrita no caráter qualitativo descritivo, observando os alunos diante dos jogos *Sudoku* e

[3] A palavra padrão usada aqui se refere a qualquer tipo de regularidade que se pode imaginar na mente. (PEREIRA, 2008)

Sokoban através de uma investigação-ação escolar configurada em quatro momentos: planejamento, ação, observação e reflexão, conforme espiral auto-reflexiva de Carr e Kemmis (1986). O planejamento é prospectivo para ação, a observação é retrospectiva na ação e a reflexão é retrospectiva na ação e prospectiva para um novo plano. Seguindo essa estrutura, foram usadas oito horas/aula para os alunos realizaram os jogos no laboratório de informática da escola.

2 O jogo como recurso escolar

O professor pode utilizar múltiplos recursos para organizar as aulas de Matemática, sendo um deles os jogos virtuais que estão disponíveis na Internet. Conforme Cerqueti-Aberkane e Berdonneau (1997, p. 41), "os jogos não funcionam por si", mas precisam da intervenção do professor antes, durante e após o momento do jogo. Com base nisso, nas aulas de Matemática, o uso de jogos como um recurso adicional poderá ser utilizado, porém, para muitos professores a ideia de jogos fica restrita a momentos de recreação e não de aprendizagem. "Nesse ponto de vista comum, folhas de 'exercícios' são incluídas como trabalho e 'jogos' como diversão" (KAMII e DECLARK, 1988, p.170). Assim, o jogo é deixado para o recreio, ginástica ou ao final do período de aula, perdendo com isso, muitas vezes, o seu potencial educativo e cognitivo. Esse equívoco pode estar relacionado com a característica do jogo, chamada por Huizinga (2000, p. 14), de "faz de conta", que "exprime um sentimento da inferioridade do jogo em relação a "seriedade". Todavia, a consciência do fato de "só fazer de conta" no jogo não impede de modo algum que ele se processe com a maior seriedade", segundo o mesmo autor.

No dicionário, a palavra jogo provém de *jocu*, substantivo masculino de origem latina que significa gracejo, representando atividade física e mental e organizado por um sistema de regras que definem a perda ou o ganho (ANTUNES, 2002). Assim, pode-se constatar que há uma relação com o ensino por se tratar de uma atividade mental. Para enfatizar o objetivo dessa pesquisa, a palavra jogo foi pensada "como estímulo ao crescimento, como uma astúcia em direção ao desenvolvimento cognitivo e aos desafios do viver, e não como uma competição entre

pessoas ou grupos que implica em vitória ou derrota" (ANTUNES, 1999, p.11). Além disso, visualizou-se o jogo como um meio de desenvolver a atenção, a concentração e o raciocínio lógico. Segundo Aristóteles (1973, p. 11 *apud* SIMONS 2007, p. 35): "... raciocínio é um argumento em que, estabelecidas certas coisas, outras coisas diferentes se deduzem necessariamente das primeiras". Portanto, o raciocínio lógico pode ser considerado aqui como o exercício de argumentar fazendo relações entre objetos distintos para chegar a uma conclusão. Justifica-se esse enfoque por observar-se, no dia-a-dia da prática escolar, que os alunos estão cada vez mais dispersivos, distraídos, com déficit de atenção e com dificuldades para chegar a uma conclusão.

3 Comportamentos dos alunos diante dos jogos *Sudoku e Sokoban*

O primeiro jogo virtual apresentado aos alunos foi o *Killer Sudoku*, uma variação do jogo *Sudoku*. Durante o jogo, foi percebido que a maioria dos alunos ainda não havia entendido a explicação das regras. Foi necessário explicar novamente. No decorrer do jogo, a conduta dos alunos era de ansiedade em completar todos os quadradinhos sem refletir muito sobre o que estavam fazendo. Mas o jogo alertava quando a resposta estava errada, colocando em vermelho o erro. Diante desse alerta, os alunos paravam e observavam que algo estava mal. Muitas vezes, eles expressavam que estavam achando difícil encontrar a resposta correta.

Assim, na primeira aula os alunos ainda estavam aprendendo as regras. A maioria dos alunos apresentou dificuldade em utilizar as opções de jogada disponibilizadas e, por causa disso, não escolhiam a melhor opção e nem excluíam as opções inválidas. Perdiam a oportunidade de formular hipóteses que o jogo permitia ao aluno fazer e aprender a decidir qual era a melhor jogada. Como os alunos não utilizavam esses recursos, e nem o princípio do terceiro termo excluído[4], a professora precisou diversas vezes orientá-los confirmando que os jogos não

[4] No princípio do terceiro termo excluído, toda a proposição é verdadeira ou falsa, não há uma terceira opção. (BASTOS e KELLER, 2000 apud SIMONS, 2007). No caso do jogo *Killer Sudoku*, se um dos números que compunha

funcionam por si próprios, mas precisam da intervenção do professor antes, durante e após o momento do jogo (CERQUETI-ABERKANE e BERDONNEAU, 1997).

Na segunda aula, alguns alunos passaram a corrigir a sua postura em relação ao momento que tiveram o primeiro contato com o jogo. Tendo percebido as opções que o jogo oferecia, eles excluíam as opções absurdas e analisavam quais delas era a melhor. Entretanto, a maioria dos alunos não usava um critério para preencher os quadradinhos, uma vez que o jogo oferecia alguns espaços para serem preenchidos com a indicação de apenas um número, significando que neste lugar apenas o número indicado poderia ser utilizado. Nesse caso, não houve a interferência externa do professor por entender que criar um critério para resolver o jogo cabia ao próprio aluno, que poderia criar livremente uma estratégia de resolução. Esse processo observado nas atitudes dos alunos remete a uma frase frequentemente citada de Kant [5] formalizada no princípio de "fases consecutivas" de Polya (1981, p. 104): "para uma eficiente aprendizagem, uma fase exploratória será seguida de uma fase de verbalização e formação conceitual, e, finalmente, o material aprendido será assimilado, contribuindo para uma atitude mental integral do estudante".

Na terceira aula, alguns estudantes já haviam percebido que poderiam utilizar as opções que o jogo disponibilizava e já preenchiam os quadradinhos que havia a indicação de um número só. Com isso, demonstraram uma melhor sistematização das jogadas e um melhor planejamento da ação. Porém, até o fim das aulas com os jogos, houve alunos que não descobriram como fazer uma estratégia de resolução. Colocavam números nos espaços sem muito critério, apenas cuidando para não deixar vermelha a resposta. Usavam, portanto, a estratégia de tentativa e erro.

Nas outras duas aulas subsequentes, os alunos já demonstravam uma conduta mais reflexiva e planejavam a resposta observando os números já utilizados. Isso era observado porque os alunos utilizavam o dedo indicador para deslizar na horizontal e na vertical,

algumas das somas já estava aparecendo na linha, na coluna ou no quadrante, bastava excluir essas opções fornecidas pelo computador.

[5] "toda reflexão humana começa com a intuição, seguida da concepção e, por fim, das ideias" (Polya, 1981, p. 103).

procurando os números que não estavam repetidos. Alguns analisavam as possibilidades, descartando as que não podiam ser utilizadas, isto é, faziam hipóteses, como: "se 2 e 3 já foram usados, então não posso usar a soma que tem esse números". Nesse momento, sem se dar conta, eles estavam fazendo relações entre os números, isto é, estavam utilizavam o raciocínio lógico matemático[6]. Outros descobriram que podiam trocar a ordem das parcelas sem alterar a soma, usando a propriedade comutativa da adição. Assim, diante das opções oferecidas no jogo, alguns alunos refletiam qual era a melhor opção a ser utilizada, desenvolvendo o critério sociológico de tomar decisões.

Foi observado que as regras impostas pelo jogo *online* fez com que os alunos precisassem refletir e corrigir a sua postura, caso contrário, não conseguiriam interagir com o computador e resolver o jogo. Nota-se aqui uma grande diferença entre o computador e o professor. O professor, diante da solicitação de mediação do aluno, pode dar dicas externas ao seu pensamento e induzi-lo a chegar a uma resposta, com pouca reflexão. Isso levará o estudante a sentir-se aliviado com a falsa impressão de obtenção de êxito, quando, na verdade, o seu pensamento foi impedido de progredir pela interferência do professor que já lhe deu "uma resposta pronta". No caso do computador, enquanto o jogador não encontrar uma resposta por si próprio, ele não avançará no jogo.

Nas duas aulas em que foi apresentado o jogo *Sokoban* os alunos hesitaram antes de tomar a iniciativa de sair jogando em função de que no jogo não aparecia números. Apesar do impulso de querer começar a jogar rapidamente, primeiro foi necessário explicar que o objetivo do jogo era empurrar o apontador com o grampeador até a casa marcada em azul.

O jogo permitia o planejamento de um caminho, deixando os alunos livres na escolha do mesmo. O que chama a atenção é que ao fazer um caminho e trancar o apontador, o aluno precisa apertar no *reset* e o jogo começa novamente. Não há como corrigir apenas uma jogada. Nesse ponto, o jogo deixa de lado o progresso alcançado até aquele momento pelo jogador e

[6] O raciocínio lógico-matemático consiste na coordenação de relações. Por exemplo, ao coordenar as relações de igual, diferente. (KAMII, 1982, p. 15) aqui, os alunos estão fazendo relações entre os números usados e os não usados.

penaliza o mesmo por um erro apenas. Outro ponto a destacar é que, ao ser pedido para os alunos mostrarem como eles obtiveram a solução do nível 4, apenas um aluno sabia o caminho realizado. Conclui-se que o jogo *Sokoban* exige atenção, concentração e o cumprimento das regras com exatidão.

7 Considerações finais

Colocados à frente do computador diante dos dois jogos *Sudoku* e *Sokoban*, a primeira reação dos alunos foi de precipitação para resolvê-los logo, sem ler ou tentar compreender as regras colocadas na tela inicial desses jogos virtuais. Diante do insucesso, gradativamente, começaram a substituir o impulso pelo uso da razão: a leitura e entendimento das regras era um passo que não poderiam deixar de ser dado.

Com o passar do tempo, os estudantes foram desenvolvendo outras habilidades. Passaram a incluir o planejamento antecipado das jogadas como uma estratégia para avançar mais rapidamente as etapas dos jogos. Isso vem ao encontro dos requisitos exigidos para a resolução de situações-problema, onde o aluno precisa: compreender, planejar, executar e retroceder. Conclui-se, portanto, que os jogos testados nesta pesquisa poderão servir de instrumentos úteis para fazer com que os alunos adquiram uma postura mais reflexiva quando estão diante de situações-problema, funcionando como mediadores no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

Referências

ANTUNES, C. *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. Petrópolis: Vozes, 2002.

BERLANDA, O. G. *Pensar Como Matemáticos Desde El Nível Inicial.* El Aula Como Espacio - Laboratorio de Investigación y Acción. 1. Ed. Buenos Aires: SB, 2007.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO**.** *Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Fundamental.* Brasilia, 1998.

CARR, W.; KEMMIS, S. *Becoming Critical*. London and Philadelphia: Falmer Press, 1986.

CERQUETTI-ABERKANE, F. BERDONNEAU, C.*O ensino da matemática na educação infantil*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

DEVLIN, K. *O gene da Matemática: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático*. Rio de Janeiro: Record, 2004.

HUIZINGA. Johan. *Homo ludens.* Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KAMII, C. *A Criança e o Número.* Campinas: Papirus,1982.

KAMII, C.; DECLARK, G. *Reinventando a Aritmética: Implicações da Teoria de Piaget.* Campinas: Papirus, 1988.

PEREIRA, V. L. B. *Investigação - ação Escolar: situação–problema na aprendizagem de conceitos matemáticos.* 2008. 262 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

POLYA, G. *Mathematical Discovery, On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving.* Combined Edition, 3 ed. Canada: Wiley, 1981.

SIMONS, U. M. *Blocos Lógicos: 150 exercícios para flexibilizar o raciocínio*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.