

O USO DO JOGO NIM COMO RECURSO DIDÁTICO À CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE MÚLTIPLOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Sônia Leitão Melo Vieira¹
EDUMATEC – UFPE
soniamatematic25@gmail.com

Alexandre Luís de Souza Barros²
EDUMATEC – UFPE
alex.luis.barros@gmail.com

Almir Pereira de Moura³
Secretaria de Educação de Limoeiro – PE e EDUMATEC – UFPE
moura.almir@hotmail.com

André Pereira da Costa⁴
EDUMATEC – UFPE
andre.pcosta@outlook.com

Ronald de Santana da Silva⁵
Secretaria de Educação de Recife - PE
ronaldss21@gmail.com

RESUMO

Este trabalho traz uma discussão sobre o uso do jogo do Nim como recurso para a construção do conceito de múltiplos no 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública municipal de Recife – Pernambuco. Nesse sentido, procuramos apresentar um exemplo de como o professor utilizou o mencionado jogo para introduzir o conceito de múltiplos e divisores em uma aula de Matemática, bem como realizar uma breve discussão sobre o uso de jogos matemáticos. A metodologia de trabalho optou por uma abordagem qualitativa, assim, a pesquisa foi organizada fazendo uso de filmagem, transcrição e análise da aula. Os dados produzidos no estudo mostram que os alunos não conheciam o Jogo do Nim e que a elaboração coletiva de uma estratégia vencedora para o jogo, através do mapeamento das posições de Perda (P) e Ganho (G), possibilitou ao professor introduzir a noção de múltiplos e divisores.

Palavras-chave: Múltiplos e divisores; Jogo do Nim; Jogos na Educação Matemática.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (EDUMATEC – UFPE)

² Doutorando do EDUMATEC – UFPE

³ Estudante de Disciplina Isolada do EDUMATEC – UFPE

⁴ Doutorando do EDUMATEC – UFPE

⁵ Mestre em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

1. Introdução

Os jogos têm sido bastante utilizados em pesquisas sobre Educação Matemática, as quais procuram analisar os efeitos desses recursos aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Alguns estudos como os realizados por Kamii e Livingston (1995), Kishimoto (2001) e Macedo (2005) têm apontado os jogos como mais uma alternativa metodológica para a construção de conceitos matemáticos pelos estudantes. Essas práticas têm sido bem difundidas, mas nem sempre são exploradas de forma adequada pelo professor.

Este texto busca discutir sobre o uso de jogos em aulas de Matemática em turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Recife – Pernambuco. Para isso, apresentamos um exemplo de como o professor utilizou na sua prática o Jogo do Nim para introduzir o conceito de múltiplos.

Motivados por atender a uma demanda decorrente dos estudos realizados na disciplina *Construtos Teóricos em Educação Matemática*, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica na Universidade Federal de Pernambuco, partimos para o desenvolvimento desta pesquisa. Nessa perspectiva, realizamos observação e análise de uma aula introdutória para a construção do conceito de múltiplos, verificamos o uso dado ao jogo do Nim, refletindo sobre possibilidades diversas do ensino e da aprendizagem de conceitos matemáticos.

Este trabalho apresenta as seguintes seções: as duas primeiras dedicadas à apresentação de alguns elementos que discutem a utilização de jogos matemáticos, e uma breve explanação sobre o jogo do Nim. Em seguida, explicitamos algumas escolhas metodológicas que nortearam a análise realizada e, posteriormente, temos a seção que consiste em uma síntese da análise dos trechos da aula.

2. Jogos na Educação Matemática

Nesta seção, apresentamos alguns subsídios que justificam a utilização de jogos no ensino da matemática. Iniciamos defendendo o ponto de vista de que “os jogos devem ser encarados como situações-problema a partir das quais podem ser tratados conceitos e relações matemáticas relevantes para o ensino básico” (PERNAMBUCO, 2012, p. 35). Reportamo-nos a *XII Encontro Nacional de Educação Matemática* motivacional.

Os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. (...) um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência. (FERNANDES, 1995, p.02)

Gitirana, Teles, Baltar Bellemain, Castro, Campos, Lima e Bellemain (2013) afirmam que os jogos podem ser um ponto de partida para o ensino, pois muitos deles incluem ideias matemáticas. Outro aspecto que merece destaque é a busca por uma estratégia vitoriosa ou a solução de um desafio. Dessa maneira, o trabalho com jogos poderá promover maior interação entre os alunos, seu desenvolvimento e autonomia cognitiva, bem como a possibilidade de trabalhar diferentes campos da matemática simultaneamente. Nesse sentido:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 1998, p. 47).

Segundo Gitirana et al (2013), jogos matemáticos possuem grande potencial catalisador do prazer de aprender matemática. Mas o que são jogos? Ou, mais especificamente, jogos matemáticos? Sabemos que os jogos possuem uma vida própria, que não se limitam a matemática ou momento de ensino da matemática. Estão presentes nas atividades de laser do nosso cotidiano.

A denominação genérica “jogos matemáticos” pretende englobar situações-problema de vários tipos:

- Jogos que envolvem disputa entre duas pessoas ou entre pares, incluindo os clássicos e suas variações, bem como recentes criações de estudiosos na área. Como exemplo, citam-se o xadrez, o jogo de damas e outros jogos com tabuleiro e peças variadas, o jogo do Nim, o jogo do Hex, o jogo de “Fazer a Ponte”.
- Jogos em que se joga sozinho como quebra-cabeça de montagem ou movimentações de peças, tais como o Tangram, os de composição e decomposição de figuras planas ou espaciais, os Poliminós de Golomb, o cubo húngaro e suas variantes.
- Desafios, enigmas, paradoxos, formulados em linguagem do cotidiano e que requeiram raciocínio lógico para serem desvendados, como o jogo “Quem dirá vinte?” Estudado pelo pesquisador francês Guy Brousseau. (GITIRANA ET AL, 2013, P.12-13.)

Vieira, André e Heliodoro (2014), destacam que “por meio do jogo, educador e educando interagem. O educador desenvolve uma relação mais próxima e, portanto, menos conflituosa, enquanto o educando assume aos poucos uma postura mais ativa na construção do conhecimento.” Neste caminho, os jogos fazem parte de um repertório de ações concretas que as crianças desenvolvem no processo de aprendizagem.

Gitirana et al (2013) defendem o jogo como um elemento importante no currículo de Matemática, mas reconhecem que não é uma tarefa fácil inserir tais experiências na Educação Básica. Chamam atenção para alguns aspectos que podem estar presentes nos jogos, mas que devem ser evitados, por exemplo, a derrota ser considerada como um reforço da incapacidade do aluno diante de desafios, devendo haver um cuidado com a adequação do jogo aos estudantes. Outro aspecto a ser evitado é a conduta de apostas que pode ser potencializada principalmente pelos jogos de azar.

Acreditamos que o jogo destinado para a sala de aula deve se caracterizar como pedagógico, uma vez que:

O que caracteriza o jogo pedagógico é sua finalidade básica, ou seja, a aprendizagem. O professor pode, então, lançar mão do mecanismo da intervenção pedagógica, para dirigir essa utilização do jogo junto aos alunos, com o objetivo de buscar uma minimização das dificuldades dos alunos, tanto quanto à participação dos mesmos no jogo, quanto à aprendizagem dos conteúdos a eles relacionados, bem como orientá-los para o estudo dos conteúdos ministrados (MENEZES, 1996, p.52).

Além disso, o planejamento numa prática com jogos deve ser minucioso e preciso, uma vez que a dispersão dos estudantes com essa metodologia é frequente.

[...] jamais pense em usar jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos, e jamais avalie sua qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar (ANTUNES, 1998, p. 37).

3. Jogo do Nim

Em 1892, o matemático Charles L. Bouton tornava-se o primeiro a analisar o Nim, apresentando uma teoria matemática para a estratégia de vitória no jogo. Em um artigo, o autor comenta que "não podemos afirmar que a origem deste jogo é chinesa, simplesmente por causa do nome Fan-Tan, o título é proposto por isso". Por outro lado, não se pode afirmar com certeza a origem da palavra Nim, embora existam suposições que apontam a palavra como sendo de origem chinesa. Entretanto, é um jogo para dois participantes, ou dois grupos. (BOUTON, 1901 – 1902)

O autor apresenta uma versão para o jogo na qual as peças devem ser dispostas em três torres sobre um tabuleiro. O número em cada torre é arbitrário, mas no início não pode existir duas torres com mesmo número de peças. Assim, o jogador que retirar a (s) última (s) peça (s) ganha o jogo.

Existem muitas versões para o jogo do Nim, que podem ser compostas por um número variável de peças e que podem ser espalhadas sobre a mesa (tabuleiro) ou dispostas em torres.

Na aula observada, há uma distribuição diferente das peças que estão espalhadas num tabuleiro. Existem três regras: 1. Dois participantes que jogam alternadamente disputam par ou ímpar para decidir quem será o primeiro a jogar; 2. Cada jogador, na sua vez de jogar, pode retirar 1 ou 2 peças; 3. Aquele que retirar a (s) última (s) peça (s) ganha à partida.

Após algumas rodadas, alguns questionamentos podem surgir, dentre outros: O jogador que começa sempre ganha? Aquele que retira sempre duas peças ganha? Entretanto, a principal pergunta é: qual será a estratégia vencedora?

Nessa versão do jogo, rapidamente os jogadores percebem que se ele consegue deixar três peças para seu adversário, ganhará o jogo. Mas será que a estratégia vencedora se resume a deixar três peças para o adversário? A resposta é não. Para que se tenha maior clareza dessa estratégia é necessária a elaboração de um mapeamento do jogo.

No jogo do Nim determinamos duas posições importantes que valem ressalva: *Posição de perda*, observada quando toda jogada que o jogador fizer permite ao seu adversário a vitória. Por exemplo: Ter três peças é uma posição de perda na seguinte situação - dois jogadores Bruno e Edson, onde é a vez de Bruno fazer a jogada. Se Bruno retirar uma, sobram duas e assim Edson as retira e ganha o jogo; se Bruno retirar duas, Edson retira a peça restante e também ganhará o jogo. Nessas condições, três é uma posição de perda para Bruno. *Posição de ganho*: Um jogador se encontra na posição de ganho se a partir desta posição existir pelo menos uma que deixe o seu adversário na posição de perdido. Por exemplo: Ter quatro peças é uma posição de ganho. Observe a seguinte situação: Bruno e Edson estão noutra partida, tendo quatro peças na vez de Edson jogar, caso ele retire apenas uma peça, deixará três para Bruno e já sabemos que esta será uma situação de perda para Bruno.

Nessas condições, construímos uma tabela para auxiliar no mapeamento, identificando quais serão as posições de perda ou ganho. Os números que estão na primeira linha são referentes à quantidade de peças que existe no tabuleiro. Assim, começamos a fazer conjecturas das melhores jogadas para sempre ser o vencedor. Apresentamos a tabela respondida, onde P significa posição de perda e G posição de ganho.

Tabela 1 - Mapeamento das posições de perda ou ganho

Peças	Nenhuma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Posição	P	G	G	P	G	G	P	G	G	P	G	G	P

Fonte: Dados da pesquisa

O jogo do Nim é um dos exemplos mais importantes dos jogos imparciais de estratégia, pois nele estão presentes as características mencionadas a seguir: *dois participantes* (alternando-se nas jogadas); *perfeita informação* (ambos os jogadores possuem, em todos os momentos, informação completa sobre a situação). Dominó e baralho, por exemplo, são jogos que não possuem esta propriedade. Nim é um jogo *determinístico*, não há interferência do acaso, ou seja, não é jogo de sorte contrariamente aos jogos de dados que são exemplos de jogos de sorte. A *imparcialidade* é outra característica importante, pois, em cada posição de jogo, o acesso é igual para os dois jogadores. A dama, por exemplo, é um jogo, onde o acesso não é igual para os dois jogadores. Assim, no jogo do Nim, o jogador tem acesso a qualquer peça do tabuleiro.

O outro fator relevante diz respeito à quantidade de peças no tabuleiro. Observe que a quantidade de peças que representa a posição de perda são todas indicadas por números múltiplos de 3. Ressaltamos ainda que, havendo mudança na quantidade de peças a serem retiradas, poderá haver mudança nos números que representam a *posição de perda*.

4. Aspectos Metodológicos

Como metodologia de trabalho, optamos por uma abordagem qualitativa. Inicialmente, realizamos a filmagem da aula introdutória sobre “Múltiplos e Divisores”, em uma turma do 6º ano, no horário da tarde, em uma escola da Rede Pública Municipal de Recife. A duração foi de 45 minutos, e durante a filmagem utilizamos fichas de anotações, por meio das quais, fizemos alguns comentários complementares à filmagem acerca dos fenômenos observados.

A turma possuía um total de 16 alunos, estando presentes no momento da coleta dos dados 13 alunos (8 meninas e 5 meninos), cuja faixa etária variava entre 11 e 13 anos. O professor da sala possui Licenciatura em Matemática e é pós-graduado com titulação de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Leciona na Educação Básica (rede pública) e no Ensino Superior (rede privada). A realização da filmagem foi feita pelos pesquisadores e a turma mostrou-se muito descontraída com nossa presença, pois a escola recebe frequentemente estagiários e pesquisadores vinculados às universidades do estado.

O professor inicia a aula apresentando o jogo do Nim, novo até então para a turma. São realizadas algumas rodadas entre alunos no quadro enquanto os demais acompanham. Ainda no quadro, o professor joga com o aluno que mais venceu. Em seguida, divide a turma em duplas, todos jogam nas suas cadeiras. Após alguns minutos, o professor propõe uma análise do jogo, em que procura identificar qual é a estratégia vitoriosa. Assim, ele inicia, em elaboração conjunta com toda a turma, o mapeamento do jogo. Ao perceber que os alunos identificam certa regularidade, entre a quantidade de peças e situações de Ganhar (G) ou Perder (P) o jogo, o professor anuncia o tema da aula e direciona sua atenção para leitura do livro. Nesse momento, podemos dizer que o professor finalizou o trabalho com o jogo do Nim. A aula continua com a realização da seguinte tarefa: escrever os 10 primeiros múltiplos de 3, 4 e 5. Posteriormente, ocorre o término da aula, ficando a continuidade do exercício como tarefa de casa.

5. Análise dos dados

Os recortes da transcrição serão apresentados para que possamos realizar breve reflexão sobre a utilização do jogo numa aula de matemática. Nesses recortes, todos os nomes são fictícios. O professor apresenta o jogo do Nim, apontando como objetivo desse jogo fazer a última jogada e, em seguida, anuncia as regras.

Professor: [...] vamos começar um novo conhecimento. Mas antes desse novo conhecimento eu preciso de dois, duas pessoas para jogar um jogo aqui.

Ao iniciar a aula com o jogo, sem revelar para os estudantes sua intenção de introduzir o conceito de múltiplos e divisores, notamos que o professor explorou o jogo como um ponto de partida para o ensino, como destaca Gitirana et al (2013). Além disso, notamos o aspecto motivacional do uso de jogos (FERNANDES, 1995) ao observarmos a atmosfera interativa gerada pela introdução da aula, destacada na seguinte transcrição:

Ação: Vários alunos levantam a mão ao mesmo tempo. Nesse momento o professor desenha a forma de um círculo no quadro. São escolhidos dois alunos: Bianca e Danilo. Amanda protesta por não ter sido escolhida. Ele escreve o nome de dois alunos do lado de fora do círculo. Um do lado direito e outro do lado esquerdo. Vários alunos falam ao mesmo tempo.

Professor: Vamos escutar, vamos escutar. O jogo é muito difícil para não dizer o contrário. O jogo é muito fácil. O jogo é o seguinte (escreve o nome no quadro). Qual é o nome do jogo?

Alunos: Nim (vários alunos falam).

Durante a primeira partida, o professor aparenta preocupação em lembrar o objetivo e as regras do jogo.

Professor: Então quem fizer a última jogada vence. O jogo tem várias bolinhas ali e na sua vez de jogar (enquanto o professor fala Danilo diz tem 17 e Bianca o corrige tem 18 bolinhas) você vai apagar ou uma ou duas. Quem fizer a última jogada vence, isto é, quem apagar a última bolinha vence. Fechado? Então primeira coisa par ou ímpar e os outros prestando a atenção.

Ação: Bianca e Danilo fazem a brincadeira do par ou ímpar. Bianca ganha. Eles começam apagando sempre duas bolinhas. Quando restaram oito bolinhas, Danilo apagou uma. Enquanto isso, o professor fala: “lembram do objetivo do jogo?” O professor vai narrando a quantidade de bolas que cada aluno apaga em sua jogada.

Professor: Vamos pensar, vamos pensar, lembrando que você tem que fazer a última jogada.

Ação: Nesse momento, havia sete bolas em jogo e estava na vez de Bianca. Os alunos param um pouco, analisando o jogo e, enquanto isso, o professor avisa que eles realizarão três rodadas. Bianca apaga uma, restando 6. Danilo apaga duas. Bianca apaga uma, restando três. Danilo apaga uma e Bianca para.

Amanda: Ai!

Professor: Chio (fazendo sinal de silêncio).

Ação: Bianca fala: Já sei. E apaga as duas. Danilo olha para o professor e a turma comemora a vitória da colega. Aplausos.

Verificamos que logo na primeira partida, os jogadores, mesmo que implicitamente, não se sentem numa situação confortável quando se deparam com três peças no tabuleiro na sua vez de jogar. Possivelmente, essa situação está relacionada ao que Brasil (1998) infere como “formação de atitudes”, apontando que existe, numa situação de jogo, “criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório” (p.47).

Inicia-se a segunda rodada, na qual o professor introduz em seu comentário a palavra estratégia, questionando a turma: será que Bianca tem alguma estratégia? Bianca ganha as duas partidas para Renan. Certamente, nesse momento, é difícil constatar uma possível estratégia utilizada pela vencedora. Em seguida, Bianca joga e ganha mais duas partidas para sua colega Carla. Apresentamos a transcrição da segunda partida:

Ação: As alunas fazem o jogo do par ou ímpar e Bianca ganha, iniciando a jogada. As jogadas se dão de forma mais lenta que na primeira rodada, pois as alunas sempre procuram contar a quantidade de bolinhas. Enquanto isso, o professor olha para seu relógio. Quando se tem 11 bolinhas, Bianca apaga duas e rapidamente Carla apaga duas. Nesse momento o professor comenta:

Ação: Bianca apaga uma, Carla pensa um pouco e apaga uma também. Restam apenas 5. Bianca pensa e apaga duas bolinhas.

Aluna: Já era Carla... (Comentários ininteligíveis e aplausos.)

Na transcrição acima, notamos que surgem possíveis relações importantes quanto ao uso de jogos no processo de ensino. Ao olhar para o relógio, o professor aparenta preocupação com o tempo destinado à atividade proposta, possivelmente relacionada ao seu planejamento. Essa preocupação é defendida por Antunes (1998) que destaca a importância da utilização de um jogo com cuidado e planejamento rigoroso. Outro ponto que destacamos está na fala do professor quando se reporta à estudante Carla, interrogando-a sobre sua ação pseudoaleatória no momento do jogo. Esta atitude nos remete ao que Moratori (2008) enfatizou sobre o professor mediador, que gera situações estimuladoras e eficazes.

Após observação de algumas partidas, verificamos que os jogadores reconhecem que uma estratégia para ganhar o jogo é deixar três peças para seu adversário. Além disso, identificamos uma possível estratégia de Bianca: *deixar um número par para o adversário*. Ao deixar seis, após a próxima jogada do adversário ela o deixará com três. Durante as jogadas, observamos alguns comportamentos como espontaneidade e reflexão sobre ação. Nossa hipótese é que os alunos estão contando a quantidade de peças antes de realizar algumas jogadas.

Retornando à aula, o professor joga uma partida com Bianca e, por ter conhecimento maior do jogo, o professor ganha a partida. Em seguida, o professor pede que os alunos joguem em dupla, sentados. A sala é bem pequena e as cadeiras ficam organizadas em duplas. Há 13 alunos presentes. Faltaram 3. O professor entrega às duplas algumas pedrinhas, enquanto anuncia que jogará com o aluno Fábio que está sem dupla. O aluno resiste, mas não lhe resta outra opção senão jogar com o professor. Durante a partida contra Fábio, o professor também circula pela sala observando as duplas. Ao restar 4 peças, Fábio demora a jogar, reflete, demora... Retira uma, deixando três. O professor, ao jogar, observa a quantidade de peças e olhando para Fábio diz: - *Se eu tirar uma ele tira duas, se eu tirar duas ele tira uma.... Quero jogar contigo mais não!* Então o professor retorna ao quadro. Enquanto isso, Fábio diz: *vá professor, jogue, jogue*. Assim, ao contrário da expectativa implícita de Fábio no início do jogo, ele ganha a partida, ratificando a ideia de Fernandes (1995) quando descreve a potencialidade motivacional do jogo nas atividades didáticas.

Após alguns minutos, o professor retorna ao quadro, considerando uma partida imaginária com 22 peças. Notamos que, nesse momento, se iniciou o processo de relacionar o

jogo com o conceito matemático de múltiplos, quando o professor enfatiza a estratégia do Nim, destacada nas seguintes falas:

Professor: ... Se eu apagasse duas, minha vez agora. Você apagaria quantas agora?

Ação: Bianca pensa enquanto os colegas fazem comentários como “tá fácil agora”, “oxe”. Ela responde duas. Os alunos fazem outros comentários, então o professor diz: olha o que Bianca tá falando, oh. Pergunta para ela: por que você apagaria duas?

Bianca: Por que ficariam três.

Professor: E daí?

Bianca: Se você apagaria duas ou uma e eu ganhava o jogo.

Professor: Oh, Bianca disse que apagaria duas e, na minha vez de jogar, eu só teria duas opções de jogar: ou um ou dois. Ficariam três pra mim, eu não daria conta de tudo e ela faria a última jogada e ganharia o jogo.

Fábio: Foi a mesma coisa que o senhor com eu, professor.

Professor: Foi, você também fez a mesma coisa comigo. Então oh, Bianca tem uma estratégia, essa estratégia dela é boa ou não?

Alunos: É.

Professor: Se eu deixar para o meu oponente três peças, ele já perde.

Ação: Elaine que fez dupla com Bianca comenta: foi o que aconteceu, eu deixei três para ela, e ela deixou três pra mim.

Professor: Pois é. Essa é uma estratégia boa. Na realidade essa é a estratégia do jogo Nim. O jogo Nim é um jogo que depois que a gente conhece as regras o jogo perde toda a graça. Por que é um jogo gente... se esse jogo tivesse só três peças e fosse a minha vez de jogar, Bianca ia ganhar ou perder?

Após a ênfase na estratégia, percebemos que o professor direciona a aula para uma estratégia geral de vitória e mapeia as situações de perda e ganho do jogo através da elaboração coletiva de uma tabela. Até o momento de preenchimento das quantidades 1 a 9, observamos que os alunos ainda não compreenderam como chegar à estratégia “deixar três para o adversário”. Mas o professor continua a discussão e o preenchimento do mapeamento e a turma começa a perceber a presença de um padrão nas posições P e G.

Professor: Pera aí. Olha essa tabela que eu estou fazendo.

Amanda: Ganha, ganha, perde, ganha, ganha, perde ...

Professor: Seis, sete, oito, nove, dez. Vamos fazer até 10. (Continua acrescentando valores a tabela). Com sete? Eu ganho ou eu perco?

Ação: A maioria fala ganha. Alguém fala perde.

Professor: Com oito?



Ação: A maioria fala ganha. Alguém fala perde.

Professor: Com nove?

Alunos: Perde.

Professor: Com 10?

Alunos: Ganha.

Amanda: Ganha, ganha, perde, ganha, ganha, perde,...

Professor vai preenchendo a tabela a partir das respostas da maioria da turma.

Professor: Pera aí, e se tivesse 18 eu ganharia ou perderia?

Ação: Alguns alunos dizem ganharia e outros dizem perderia.

Professor: Vamos ver? E continua acrescentando colunas à tabela e vai completando com a ajuda da turma.

Tabela 2: Construção coletiva (Alunos e Professor)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
G	G	P	G	G	P	G	G	P	G	G	P	G	G	P	G	G	P

Fonte: dados da pesquisa

Embora se perceba um padrão, observamos que os alunos não conseguem generalizar para números posteriores àqueles escritos na tabela.

Professor: Presta a atenção com dezoito eu...

Alunos: Perde.

Professor: Vamos analisar onde é que ganho e onde é que eu perco. Vamos olhar onde é que eu perco?

Ação: Os alunos dizem: no 3, no 6, no 9, no 12, no 15 e no 18. Enquanto isso o professor circula os números ditos pelos alunos.

Danilo: É de três em três.

[...]

Professor: Matou a charada.

Professor: Esse jogo do Nim, ele já está definido desde o começo, se estou jogando com duas pessoas que conhecem o jogo.

Todo o procedimento acima, seguido pelo professor, apresenta os aspectos importantes sobre a utilização de jogos nos processos de ensino e de aprendizagem. Percebemos a intencionalidade do jogo, uma vez que ele foi utilizado inicialmente como motivacional, e através da mediação, foi direcionado para fim pedagógico. Esta intencionalidade está descrita nos estudos de Menezes (1996) quando afirma que um jogo é considerado pedagógico por conta da sua finalidade básica: a aprendizagem. Esta finalidade, constatamos no fechamento da atividade do professor, ao lançar um desafio questionando sobre qual seria a situação do jogo se ele fosse composto por 321 peças. Após alguns comentários e tentativas dos alunos,

eles perceberam que $321 = 3 \times 107$. Assim, a prática com o jogo finaliza com a anunciação do tema: Múltiplos.

6. Considerações finais

Os dados produzidos nesta pesquisa parecem evidenciar que o jogo do Nim foi um importante recurso aos processos de ensino e de aprendizagem, contribuindo com o trabalho do professor de Matemática em sala de aula e, particularmente, com a introdução do conceito de múltiplos para estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

7. Referências

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 1998.

BOUTON, C. L. **Nim, A Game with a Complete Mathematical Theory**. *The Annals of Mathematics*, 2nd Ser., Vol. 3, No. 1/4. (1901 - 1902), pp. 35-39. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?sici=0003-486X%281901%2F1902%292%3A3%3A1%2F4%3C35%3ANAGWAC%3E2.0.CO%3B2-%23>. Acessado em 30 de Março de 2016

FERNANDES, C & TERRA, A. **40 horas de esperança: o método Paulo Freire: Política e pedagogia na experiência de Angicos**. São Paulo, Ática, 1995.

GITIRANA V. et.al. **Jogos com sucata na educação matemática**. Recife – NEMAT: Ed. Universitária da UFPE, 2013.

KAMII, C. e LIVINGSTON, C. S. J. **Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. Tradução: Marta Rabioglio e Camilo F. Ghorayeb. Campinas: SP: Papyrus, 1995.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo. Cortez, 2001.

MACEDO, L. et al. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MENEZES. **A interação jogo matemático-aluno em ambientes extra classe: O jogo do Nim**. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE-CE, 1996.

PERNAMBUCO. **Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. SEE – PE, 2012.

VIEIRA, M. S. L M. et al. **Jogos na Educação Matemática: Um olhar sobre a Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais.** III EPBEM: Desenvolvendo o Pensamento Matemático em Diversos Espaços Educativos. Campina Grande, Paraíba. UEPB. 2014.