

REVISITANDO UM JOGO INDÍGENA PARA TRAÇAR NOVAS FORMAS DE ENSINAR MATEMÁTICA

Revisiting an Indigenous Game to Devise new Ways to Teach Mathematics

Leandro Mário Lucas

Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita

Lucas Henrique Viana

Resumo

Este artigo é recorte de nossa pesquisa de mestrado, em que adaptamos O ‘Jogo da Onça’ para o ensino de adição e subtração de números decimais. Seu objetivo é apresentar o percurso metodológico que trilhamos como uma nova forma de utilizar jogos de tabuleiro para o ensino de matemática. Para tanto, apresentamos os quatro jogos que criamos nesse processo, suas potencialidades educativas, os resultados pedagógicos que obtivemos com eles e detalhamos as fases da pesquisa que deu origem a este artigo - uma exploratória e outra participante -, ambas de abordagem qualitativa. Por fim, apontamos que o processo de criação/adaptação de jogos de tabuleiro a partir do cotidiano, dos saberes e das dificuldades prévias dos alunos é uma nova forma de ensinar matemática por meio desses recursos, tendo em vista as tradicionais formas pelas quais seu uso pedagógico tem se efetivado em sala de aula.

Palavras-chave: Jogos de tabuleiro. Ensino. Matemática.

Abstract

This article is an excerpt from our Master's research, in which we adapted the indigenous game 'Jogo da Onça' (Adugo) in order to teach the addition and subtraction of decimal numbers. Its main objective is to present the methodological path we followed as a new way of using board games for teaching mathematics. To this end, we present the four games that we created in this process, their educational potential as well as the pedagogical results we obtained with them. Also, we detail the phases of the research that resulted in this article - an exploratory and a participative one -, both bearing a qualitative approach. Lastly, we point out that the process of creating / adapting board games based on the students' daily life, knowledge and difficulties is a new way of teaching mathematics through these resources, in

view of the traditional ways in which their pedagogical usage has been carried out in the classroom.

Keywords: Board games. Teaching. Mathematics.

Introdução

As demandas de aprendizagem da sociedade atual exigem que os alunos sejam os sujeitos e que o professor medeie e gerencie a construção do saber com práticas que transbordem a transmissão de conhecimentos e possibilitem a formação de conceitos de forma crítica e participativa. Buscamos trilhar esse caminho na nossa pesquisa de Mestrado adaptando um jogo indígena, chamado O ‘Jogo da Onça’, para o ensino de operações matemáticas, em um processo no qual foram inseridos elementos pertencentes ao cotidiano, às dificuldades e aos conhecimentos prévios dos alunos, à luz de referenciais cognitivistas e etnomatemáticos.

Este texto, portanto, é recorte de uma pesquisa mais ampla, e seu objetivo é apresentar o percurso metodológico que trilhamos como uma nova forma de utilizar jogos de tabuleiro para o ensino de matemática. Em termos estruturais, foi organizado da seguinte forma: primeiro, fazemos um breve histórico sobre os jogos de tabuleiro, contextualizando-os com os cenários da educação e da educação matemática. Depois, apresentamos a metodologia adotada, que se caracteriza pela abordagem qualitativa e por se distribuir em duas fases principais, uma exploratória e outra participante, e mostramos as versões dos jogos criadas, suas potencialidades

educativas e os resultados pedagógicos que obtivemos com elas.

Por fim, nossas análises apontam para a compreensão de que o caminho que percorremos pode ser trilhado em outras situações de aprendizagem, apresentando-se como uma nova forma de ensinar matemática com jogos de tabuleiro, tendo em vista as tradicionais formas pelas quais seu uso pedagógico tem se efetivado em sala de aula.

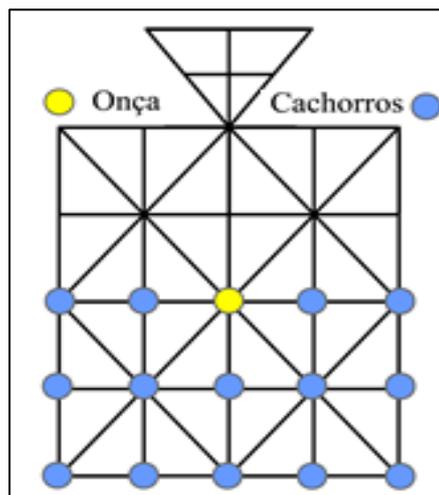
Os jogos de tabuleiro e o ensino de matemática: um contexto geral

Os jogos fazem parte da cultura e a acompanham desde as antigas civilizações, como forma significativa e com função social (HUIZINGA, 2000). Esse relacionamento entre jogo e cultura se manifesta de forma explícita no caso particular dos jogos de tabuleiro, que, desde sua suposta origem, nas primeiras cidades e regiões do Antigo Egito e da Mesopotâmia, têm se apresentado como artefatos preciosos para a Arqueologia decifrar aspectos dessas e de outras sociedades antigas.

Essa preciosidade parece ser maior quando se parte da premissa de que os jogos de tabuleiro são tão antigos quanto a espécie humana atual. Nessa linha, eles representam “o florescer da inteligência e da civilidade da humanidade”, acompanham-na “em sua evolução desde o tempo das cavernas até os dias de hoje” (SENHOR DOS JOGOS, 2016, s.p) e nos possibilitam identificar e compreender aspectos históricos do cotidiano das pessoas, das sociedades e das culturas que os praticaram.

No jogo Senet e no Jogo Real de Ur, por exemplo, está presente a tradição mesopotâmica do ato de jogar como forma de salvar as almas do tédio infinito. Nos jogos da Família Mancala, são fortes os indícios de sua relação com os modos socioculturais, produtivos e laborais de algumas comunidades africanas. O Chaturanga, por sua vez, possível precursor do Xadrez, traz as representações do exército indiano. Na América, representando parte da cultura de algumas tribos indígenas brasileiras, temos O ‘Jogo da Onça’ (LIMA; BARRETO, 2005), cujo formato do tabuleiro apresentamos abaixo:

Figura 1- Tabuleiro do ‘Jogo da Onça’



Fonte: Adaptado de Lima e Barreto (2005, s.p.)

Esse jogo, também denominado Adugo em algumas regiões brasileiras, é praticado pelos *Bororos*, no Mato Grosso, e pelos *Manchineris*, no Acre (Ibid., 2005), e em outras localidades não indígenas, como no interior da Paraíba, lugar onde o utilizamos como meio de lazer e diversão durante a nossa infância. Em termos de mecânica, caracteriza-se pela existência de uma peça solitária, a onça, que captura outras mais numerosas, os cachorros. Estes, por sua vez, buscam encurralar a onça em qualquer parte do tabuleiro. Portanto, esse jogo tem aspectos representativos da sociedade indígena, mas, atualmente, tem transbordado seu contexto de origem e alcançado cenários socioculturais mais amplos, com algumas implicações para sua dinâmica, mecânica e forma de jogar.

Esse processo, em que os aspectos primários dos jogos se transformam conforme a atribuição de valores das sociedades que os praticam (VINHA, 2010), é um fenômeno comum. Atualmente, talvez as mudanças mais acentuadas estejam relacionadas ao processo de digitalização e de massificação de que eles têm sido objetos por causa da popularização da internet. Preocupações com a estética, as narrativas, a jogabilidade, a adequação ao nível cognitivo e à idade dos praticantes têm contribuído nesse sentido, sobretudo por causa do reconhecimento que hoje se tem de sua dimensão pedagógica e comercial. No entanto, as transformações decorrentes desse

processo não eliminaram dos jogos de tabuleiro aspectos relacionados ao campo ético, moral, cognitivo, afetivo e cultural, que, em parte, já comentamos, e que têm sido aproveitados para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da abstração de conceitos, da socialização, da colaboração e argumentação crítica e ética nos estudantes.

Oficialmente, sabe-se que esse é um fenômeno recente, que aconteceu mediante o crivo das diversas concepções sociais e educativas sobre o jogo. Por vezes associado à prostituição, à embriaguez ou à ingenuidade infantil, com o advento do Renascimento e do Romantismo, apoiado na Psicologia daquele tempo, passou a ser defendido com um recurso capaz de permitir o “aprender fazendo” da Escola Nova. Com Piaget e Vigotski, passou a ser compreendido historicamente e socialmente (BROUGÉRE, 1998).

Os que se orientam por Jean Piaget compreendem as ações lúdicas como atividades que se originam de acordo com os estágios de desenvolvimento dos indivíduos, segundo determinado tipo de assimilação, com contribuições fundamentais para a socialização, o autocontrole e os processos de reflexão que substituem as condutas impulsivas, a crença imediata e o egocentrismo intelectual, aspectos que são de suma importância para o desenvolvimento da inteligência e da afetividade (PIAGET, 1999).

Os que seguem L. S. Vigotski fazem suas intervenções buscando utilizar os jogos para o desenvolvimento de uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), de modo a permitir que os alunos reproduzam e criem situações imaginárias que desenvolvem o pensamento abstrato, passando a agir na esfera cognitiva, a partir das ideias, e não, das coisas (VIGOTSKI, 2007).

Recentemente, a Etnomatemática tem se transformado em outro caminho para a utilização pedagógica dos jogos, fornecendo base para aqueles que os compreendem como um recurso em que se manifestam determinadas formas de pensar e de fazer matemática, símbolos e significados de contextos particulares que fortalecem as bases culturais e o raciocínio dos estudantes (CORDEIRO MOITA; LUCAS, 2020).

Essas ideias foram assimiladas com mais fluidez nos currículos oficiais a partir das décadas finais do Século XX, o que influenciou a utilização educativa dos jogos de tabuleiro em particular. Em sentido de síntese, pode-se dizer que, agora, as ideias cognitivistas e etnomatemáticas têm muitas influências nesse protagonismo que a dimensão educativa dos jogos alcançou. Assim, eles estão sendo reconhecidos por potencialidades educativas hibridizadas, cognitiva, social e culturalmente falando, com muitas contribuições para o ensino da Matemática. Essas concepções nos deram base para todas as fases de nossa pesquisa de Mestrado, sobretudo na fase exploratória e participante, conforme pode ser percebido a seguir.

A metodologia adotada

De abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), a pesquisa em questão se constituiu de duas fases principais - uma exploratória e outra participante - e se originou de nossas inquietações frente às dificuldades dos alunos em adicionar e subtrair números decimais, diagnosticadas em nossa prática docente. A solução encontrada foi utilizar O ‘Jogo da Onça’ (LIMA; BARRETO, 2005) adaptado com elementos do cotidiano, dos conhecimentos prévios e das dificuldades dos alunos à luz das ideias cognitivistas e etnomatemáticas (D’AMBRÓSIO, 1998; 2015; PIAGET, 1999; VIGOTSKI, 2007).

Na fase exploratória de nossa pesquisa, elaboramos dois questionários semiestruturados (FIORENTINI; LORENZATO, 2012) – um, de natureza sociocultural, e o outro, do tipo sondagem. Eles foram aplicados em quatro turmas do ensino fundamental regular, duas do sétimo e duas do oitavo ano (7A1, 7A2, 8A1 e 8A2). Escolhemos essas turmas porque é nesse nível de ensino que a escola aborda a adição e a subtração nos moldes que pretendíamos explorar.

O questionário sociocultural foi elaborado de modo a abordar o cotidiano escolar, lúdico, familiar e laboral dos alunos, e nos permitiu identificar que o ensino ao qual foram predominantemente submetidos foi o tradicional, e que eles se distribuam

igualmente nas zonas rural e urbana, jogavam algum jogo digital e/ou analógico e ajudavam os pais a cuidar de caprinos e aves. No entanto, na turma 8A1, houve mais diversidade. Assim, concluímos que *essa turma nos oferecia o cotidiano mais favorável para a adaptação do ‘Jogo da Onça’*.

No teste de sondagem aplicado foi abordado o valor posicional e a escrita

numérica; representações na reta numérica; estimativas, arredondamentos e aproximações; comparação, adição, subtração e representações de números decimais (BRASIL, 1998; CARAÇA, 2000; JUCÁ, 2014), ora de forma contextualizada com a própria matemática (primeiras cinco questões), ora com situações do cotidiano (últimas cinco questões), nos permitindo obter os seguintes dados:

Quadro 1: Dificuldades e conhecimentos pré-existentes dos alunos

Dificuldades encontradas	Conhecimentos pré-existentes
a) Reconhecimento/representação dos números decimais na reta numérica; b) Reconhecimento dos números decimais em suas várias representações; c) Comparação dos números decimais; d) Adição e subtração de números decimais; e) Compreensão dos procedimentos operatórios utilizados; f) Compreensão do ponto, como separador das classes numéricas, e da vírgula, como significante da quebra da unidade; h) Analisar criticamente os problemas propostos.	a) Significado da unidade, da dezena e da centena; b) Escrita e fala dos números com a linguagem do cotidiano; c) Compreensão dos números decimais no contexto das medidas de massa, de comprimento e de volume; d) Reconhecimento de quantidades decimais no contexto monetário brasileiro; e) Ideia de números negativos em situações do cotidiano.

Fonte: Lucas (2018a; 2018b)

As dificuldades e os conhecimentos prévios se apresentaram com certa homogeneidade, mas foram ligeiramente mais evidentes na primeira turma do oitavo ano (8A1). Assim, com base no critério que adotamos para criar os jogos - o cotidiano mais favorável à adaptação do ‘Jogo da Onça’ e alunos com mais dificuldades e com conhecimentos pré-existentes sobre adição e subtração de números decimais – escolhemos esta turma, composta de 13 alunos, para fazer nossas intervenções de campo.

Essa fase exploratória nos permitiu ainda constatar que a maioria dos alunos da turma 8A1 enfrentavam filas para pagar contas dos pais, como as de luz, e que suas

famílias tinham algum tipo de transporte automotivo, razão pela qual os preços de combustível era tema presente em sua realidade. Esses aspectos e os anteriormente relatados foram o ponto de partida das adaptações que criamos a partir do ‘Jogo da Onça’.

Os jogos criados

As intervenções com os jogos adaptados constituíram a fase participante de nossa pesquisa. Nesta, os alunos construíram os tabuleiros das versões do ‘Jogo da Onça’ que criamos. A primeira delas foi o jogo ‘O Consumidor e os Impostos’.

Quadro 2: Estética, elementos e objetivos do jogo ‘O Consumidor e os Impostos’

	<p style="text-align: center;">Elementos inseridos</p> <p>1- Personagens: o consumidor (C), em amarelo, e os impostos, em azul, respectivamente ocupando os lugares dos personagens onça e cachorros do jogo primário; 2- Problema-contexto/narrativa introdutória do ato de jogar: partimos de uma situação em que os alunos deveriam descobrir os impostos e os encargos cobrados em um extrato de conta de luz.</p>
	<p style="text-align: center;">Objetivos</p> <p><i>1- Do jogo:</i> a- Personagem “consumidor”: capturar a maior quantidade possível de peças “impostos” com representações corretas dos impostos e encargos cobrados no extrato de conta de luz, com, no máximo, cinco peças; b- Personagem “impostos”: encurralar o “consumidor” em qualquer local do tabuleiro para impedi-lo de capturar as cinco peças necessárias para vencer a partida. <i>2- Da intervenção:</i> 1- Compreender as várias representações de um número decimal; 2- Despertar a criticidade dos alunos sobre a cobrança excessiva de impostos na sociedade brasileira.</p>

Fonte: Adaptado de Lucas (2018b)

Neste jogo, utilizamos o valor R\$ 9,14, quantia referente aos impostos e aos encargos cobrados em uma conta de luz, em várias representações, algumas corretas, e outras, erradas. As representações utilizadas foram $914/100$; 914% ; $9,14$; $91,4$; $91,4\%$; $914/10$; R\$ 9,14; $9,1$; nove inteiros e 14 centésimos; 99% ; novecentos e quatorze milésimos; $0,914$; $0,9\%$; e novecentos e quatorze centavos. Esses valores eram o personagem “impostos”, que ocupava o lugar dos cachorros no jogo original.

O segundo jogo utilizado foi ‘A Raposa e as Galinhas’. Neste, as peças “galinhas” assumiram os valores $0,6$; $0,5$; $0,05$; $0,1$; $1,01$; $0,2$; $0,4$; $1,1$; $0,95$; $0,39$; $1,3$; $1,4$; $1,21$ e $0,3$, representando suas massas (kg). O objetivo do jogador “raposa” era de capturar $4,0\text{kg}$ de carne com as peças galinhas, movimentando uma peça móvel nas retas do tabuleiro de acordo com o somatório dessas capturas. Em nossa pesquisa, a peça utilizada foi a semente de uma árvore, localizada perto da escola pesquisada.

Quadro 3: Estética, elementos e objetivos do jogo ‘A Raposa e as Galinhas’

	Elementos inseridos
	<p>1-Personagens: a raposa (R), em amarelo, e as galinhas, em azul, ocupam, respectivamente, os lugares dos personagens onça e cachorros do jogo primário; 2- Retas numéricas, numeradas de 0,0 a 4,0; 3- Uma peça móvel, localizada no ponto 0,0 de uma das retas do tabuleiro (no nosso caso, usamos a semente de uma árvore); 4- Problema-contexto: narrativa introdutória da ação de jogar: partimos de uma situação em que os alunos deveriam descobrir quantos quilogramas de alimentos eram necessários para uma raposa se alimentar em oito dias (4,0kg)</p>
	<p>Objetivos</p> <p><i>1-Do jogo</i></p> <p>a) Personagem “raposa”: capturar 4,0 kg de carne com, no máximo, cinco peças galinhas; b) Personagem “galinhas”: encurrular a raposa em qualquer local do tabuleiro para impedi-la de capturar as cinco peças necessárias para vencer a partida.</p> <p><i>2- Da intervenção:</i></p> <p>a) Explorar conceitos relacionados à adição de números decimais, no conjunto dos números racionais positivos, e sua representação na reta numérica; b) Desenvolver/significar a habilidade dos alunos para fazerem estimativas e aproximações</p>

Fonte: Adaptado de Lucas (2018b)

O terceiro jogo criado foi ‘O Cachorro e os Bodes’. Nesse jogo, o cachorro foi representado pelo número -4,7, simbolizando a quantidade de alimentos de que esse personagem necessitava. As peças “bodes” foram numeradas com 0,6; 1,2; 1,3; 1,15; 1,35; 0,8; 0,85; 1; 0,5; 0,6; 0,798; 0,75;

0,51; e 0,501, todas positivas, simbolizando as massas (kg) dos bodes que seriam capturados pelo cachorro. Havia retas numéricas em torno do tabuleiro, sobre as quais deveria se movimentar uma semente de acordo com a soma do número -4,7 com os valores das peças bodes capturados.

Quadro 4: Estética, elementos e objetivos de jogo ‘O Cachorro e os Bodes’

	Elementos inseridos
	<p>1- Personagens: o cachorro, em amarelo, e os bodes, em azul, ocupam, respectivamente, os lugares dos personagens onça e cachorro do jogo primário; 2- Retas numéricas no tabuleiro numeradas de -5,0 a 0,0; 3- Uma peça móvel (S) localizada no ponto -4,7; 4- Problema-contexto/ narrativa introdutória da ação de jogar: partimos de uma situação em que os alunos deveriam descobrir a quantidade de alimentos que um cachorro deveria comer para suprir a falta de alimentos por um período de dez dias (4,7kg).</p>
	Objetivos
	<p>1- <i>Do jogo:</i> a) Personagem “cachorro”: capturar 4,7kg de alimentos com, no máximo, cinco peças “bodes”; b) Personagem “bodes”: encurralar o cachorro em qualquer local do tabuleiro para impedi-lo de capturar as cinco peças necessárias para vencer a partida; 2- <i>Da intervenção:</i> a) Explorar a adição e a subtração de números decimais e a representação de números na reta numérica; b) Aprofundar e consolidar os conceitos explorados no jogo anterior por meio de sua extensão aos números racionais negativos.</p>

Fonte: Lucas (2018a)

No quadro a seguir, mostramos uma sequência de cinco capturas de peças bodes

(C1, C2, C3, C4 e C5), como forma de apresentar a operacionalização deste jogo.

Quadro 5: Operacionalização do jogo ‘O Cachorro e os Bodes’

Posição da semente	Momento do jogo	Expressões matemáticas	Significado
-4,7	Início	a) $-4,7+0,0$	Não foram feitas capturas; o cachorro está com um déficit de 4,7kg de carne.
-4,2	Primeira captura (C1=0,5kg)	a) $-4,7+0,5=-4,2$	O cachorro está com um déficit de 4,2 kg de carne.
-3,6	Segunda captura (C2=0,6kg)	a) $-4,7+0,5+0,6=-3,6$ b) $-4,7+1,1=-3,6$ c) $-4,2+0,6=-3,6$	O cachorro está com um déficit de 3,6 kg de carne.
-2,3	Terceira captura (C3=1,3kg)	a) $-4,7+0,5+0,6+1,3=-2,3$ b) $-4,7+2,4=-2,3$ c) $-3,6+1,3=-2,3$	O cachorro está com um déficit de 2,3 kg de carne.
-1,1	Quarta captura (C4=1,2kg)	a) $-4,7+0,5+0,6+1,3+1,2=-1,1$ b) $-4,7+3,6=-1,1$ c) $-2,3+1,2=-1,1$	O cachorro está com um déficit de 1,1 kg de carne.
+0,25	Quinta captura (C5=1,35kg)	a) $-4,7+0,5+0,6+1,3+1,2+1,35=+0,25$ b) $-4,7+4,95=+0,25$ c) $-1,1+1,35=+0,25$	O cachorro supriu o seu déficit de carne e ainda ficou com um excesso de 0,25kg.

Fonte: Lucas (2018a)

O último dos jogos que utilizamos foi ‘O Cliente e os Preços da Gasolina’. O objetivo do personagem “cliente” é capturar as peças “litros” que se correspondem com as peças “preços”, partindo do fato de que,

naquele momento, um litro custava R\$ 3,699. As peças “litros” utilizadas foram 1L, 2L, 3L, 4L e 5L, e as peças “preços” (R\$), 14,80; 11,10; 11,09; 18,49; 14,79; 7,40; 7,39; 18,50; e 3,70.

Quadro 6: Estética, elementos e objetivos do jogo ‘O Cliente e os Preços da Gasolina’

<p>Diagrama do jogo 'O Cliente e os Preços da Gasolina'. O tabuleiro é uma grade 5x5 com um funil no topo. O jogador 'cliente' (C) está no centro (3,3). Peças 'litros' (1L-5L) e 'preços' (R\$) estão distribuídas nas células. Conexões diagonais indicam correspondências entre peças.</p>	<p style="text-align: center;">Elementos inseridos</p> <p>1- Personagens: o cliente, em amarelo, os preços da gasolina e as peças litros, em azul, ocupam, respectivamente, os lugares dos personagens onça e cachorro do jogo primário;</p> <p>2- Problema-contexto/ narrativa introdutória da ação de jogar: partimos de uma situação em que os alunos deveriam descobrir o preço de um litro de gasolina em uma nota fiscal de um posto de combustível (R\$ 3,699) para capturar a maior quantidade de peças “litro” (1L, 2L, 3L, 4L ou 5L) e peças “preços” (demais valores decimais em azul), simbolizando, respectivamente, abastecimentos e pagamentos, que correspondessem entre si.</p> <p style="text-align: center;">Objetivos</p> <p><i>1- Do jogo:</i></p> <p>a) Personagem “cliente”: capturar com, no máximo, cinco peças, a maior quantidade possível de peças “preços” e peças “litros” que se correspondessem entre si;</p> <p>b) Personagem “preços e litros”: encerrar o cliente em qualquer local do tabuleiro para impedi-lo de capturar as cinco peças necessárias para vencer a partida.</p> <p><i>2- Da intervenção:</i></p> <p>a) Explorar a multiplicação de números decimais como uma soma de parcelas iguais;</p> <p>b) Desenvolver o senso crítico dos estudantes.</p>
---	--

Fonte: Lucas (2018b)

As peças “litros” simbolizam abastecimentos, e as “preços”, a quantidade a ser paga por cada peça “litro”. Assim, ao capturar a peça 2L, considerando o preço do litro acima, o ideal é de que a nova captura seja de uma peça cujo preço corresponda ao valor a ser pago por esse abastecimento, ou seja, de R\$ 7,40. Se a primeira peça capturada for o preço R\$ 7,40, o contrário também é verdadeiro.

Conforme o leitor já deve ter percebido, nas adaptações que criamos estão presentes muitas ideias associadas às operações de adição e subtração de números

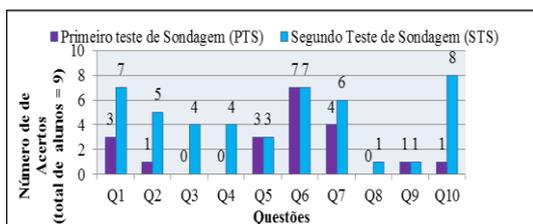
decimais. Assim, elas podem contribuir para que os alunos aprendam esses conteúdos, como mostramos na seção que segue, cujas análises se baseiam ainda em um segundo teste de sondagem que aplicamos depois de nossas intervenções, de mesmo nível e conteúdo do primeiro

Resultados, análises e discussões

O alcance do objetivo deste texto exige que mostremos elementos que justifiquem algum tipo de evolução na aprendizagem dos alunos. Fazemos isso

partindo de seus rendimentos nos dois testes de sondagem que fizemos, antes e depois de nossas intervenções.

Gráfico 1- Resultados obtidos por questão



Fonte: Lucas (2018b)

Além da evolução de rendimento, esse gráfico mostra que a distribuição dos acertos foi mais uniforme, que nenhum aluno zerou o segundo teste e que a quantidade máxima de acertos dos alunos foi muito superior aos alcançados inicialmente.

Constatamos que a maioria das dificuldades dos alunos estavam relacionadas ao modelo tradicional de ensino que predominou ao longo de suas trajetórias, modelo em que a aprendizagem é passiva e não se apresenta como uma construção realizada pelos alunos (PIAGET, 1999; VIGOTSKI, 2007; 2008), sendo, portanto, de fácil esquecimento (D'AMBRÓSIO, 2015). Essa realidade se transformou ligeiramente depois que intervimos com os jogos adaptados.

Mas, como podem ter contribuído para essa evolução cada um dos jogos adaptados em particular?

No caso do jogo 'O Consumidor e os Impostos', como a definição do ganhador dependia mais da quantidade de capturas com representações decimais corretas do que da quantidade de capturas propriamente ditas, os alunos se motivaram a saber o porquê de suas pontuações. Isso gerou engajamento e possibilitou que atuássemos a partir de suas inquietações em relação aos problemas do jogo para superar suas dificuldades e fazê-los compreender o conteúdo. Por outro lado, sua narrativa, rica em componentes de crítica ao modelo de tributos praticado no Brasil, possibilitou-nos

explorar o conhecimento matemático fora dos limites da própria matemática e instigar os alunos a serem críticos e participativos no processo de ensino e na sociedade. Isso é muito importante para que a aprendizagem construída alcance a excelência (D'AMBRÓSIO, 2015).

A criticidade também é integrante do jogo 'O Cliente e os Preços da Gasolina', e sua temática nos proporcionou debates acerca dos motivos dos aumentos desse combustível. Como partimos de um preço real, com três casas decimais à direita da vírgula (R\$ 3,699), e utilizamos peças "preços" que se correspondiam com as peças "litros", compostas por apenas duas casas, instigamos os alunos a fazerem cálculos de adição e multiplicação arredondados, estimados ou aproximados. Nesse processo, como um mesmo cálculo, por vezes, era efetuado por meio da adição e da multiplicação, partindo da equivalência dos resultados, foi possível introduzir a multiplicação como uma soma de parcelas iguais.

O jogo 'A Raposa e as Galinhas' foi um suporte concreto que, por meio da movimentação das sementes nas retas de seu tabuleiro e dos cálculos que os constituíam, atribuiu significado à adição, às representações decimais na reta e ao ensino das ordens e das classes numéricas, e foi importante para introduzir as ideias de unidade, de décimo, de centésimo e de milésimo, a partir das quais introduzimos, ainda, a própria essência do sistema de numeração decimal. Por meio de seus personagens, exploramos a ludicidade com símbolos e imagens bastante íntimos dos alunos, o que potencializou o engajamento e a motivação que geralmente os jogos despertam nas pessoas jovens.

Processo semelhante aconteceu em 'O Cachorro e os Bodes'. Esse fato se materializou na curiosidade que o nome do jogo despertou nos alunos e na pressa em aprender suas regras, que, quando compreendidas, foram suportes para explorarmos as ideias de adição e de

subtração, a representação na reta numérica e a comparação de números decimais. Para tanto, partimos das somas algébricas dos valores das peças-bodes capturadas com o valor -4,7 - número que, em termos absolutos, representava a quantidade de carne que o personagem cachorro tinha que capturar.

Conforme mostramos, a adição e subtração de números decimais estavam associadas à movimentação da semente de acordo com a soma de capturas de peças “bodes” e “galinhas”, permitindo um significado contextual, algébrico e geométrico dentro do próprio cenário dos jogos no tocante à comparação de números decimais e às operações matemáticas em questão.

Ressalte-se, entretanto, que não consideramos alguns significados que apresentamos aos alunos nos jogos utilizados como conceitos matemáticos propriamente ditos, mas como pensamentos complexos que, apesar de suas limitações contextuais, abriram o caminho para generalizações futuras, essenciais para compreender o conteúdo em questão em sua dimensão formal (VIGOTSKI, 2008). Na seção que segue, sintetizamos-las em forma de conclusão, ao mesmo tempo em que generalizamos a trilha percorrida para

horizontes e contextos distintos dos que aqui exploramos.

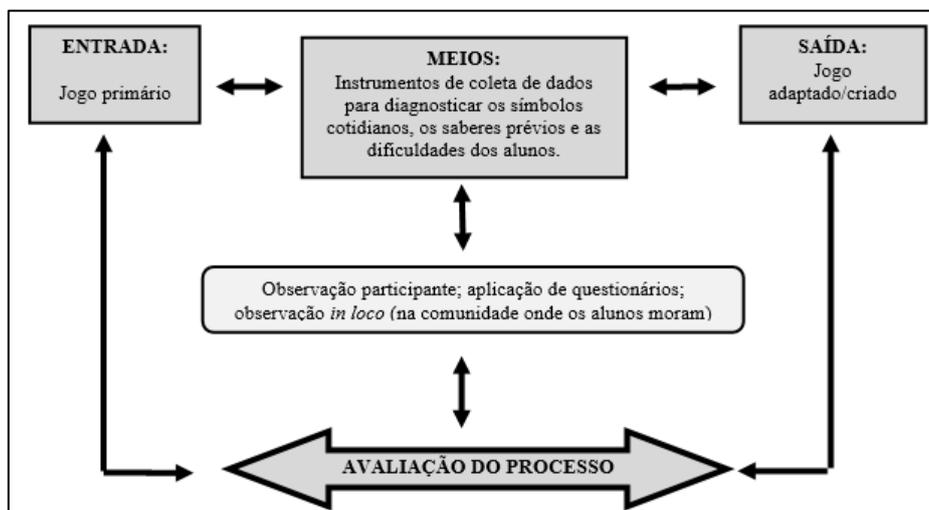
Conclusões

Nossa atuação em sala de aula, as observações que fizemos e as anotações registradas nos possibilitaram fazer reflexões, cujas conclusões apontaram que todos os jogos que utilizamos contribuíram, em algum grau, para a superação das dificuldades dos alunos objetos de nossa pesquisa em adicionar e subtrair números decimais. Para tanto, inserimos no ‘Jogo da Onça’ elementos pertencentes ao seu cotidiano, às dificuldades e aos saberes prévios, com fim de fazê-los aprender esses conteúdos em sua dimensão formalizada.

Ao longo do percurso metodológico que utilizamos, percebemos que o caminho que seguimos pode ser trilhado em outros jogos de tabuleiro e para o ensino e a aprendizagem de diversos conteúdos matemáticos. No entanto, os procedimentos utilizados devem ser avaliados após cada intervenção, para que os jogos criados possam se adequar à realidades distintas e serem melhorados continuamente.

De uma maneira sintética, pode-se usar o seguinte modelo para a criação/adaptação de jogos de tabuleiro com base nos critérios apresentados neste texto.

Figura 3: Algoritmo para a adaptação/criação de jogos de tabuleiro



Fonte: Adaptado de Lucas (2018a)

Isso é possível porque os jogos de tabuleiro, de modo geral, são abertos a personalizações/adaptações e, portanto, adequáveis a espaços geográficos e socioculturais distintos, e passíveis da inclusão de elementos e objetivos didático-pedagógicos específicos, sem que se perca a jogabilidade e a dinâmica original. Assim, a criação/adaptação de jogos de tabuleiro com base no cotidiano dos alunos, de suas dificuldades e de seus conhecimentos pré-existentes é um processo que não se limita ao jogo e ao conteúdo explorado e apresentado neste texto.

Ressalte-se que se deve levar em consideração a adequação dos jogos criados/adaptados ao nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes e a necessidade de fazer planejamento e avaliação adequados para que eles sejam melhorados continuamente e o processo seja lúdico e de aprendizado e não se envie para intervenções que se caracterizem pelas extremidades da espontaneidade ou da obrigação enfadonha. Satisfeitas essas condições, pensamos que, apesar de os jogos de tabuleiros já se constituírem em cenário educativo há bastante tempo, o percurso que trilhamos e apresentamos neste texto se apresenta como uma nova forma de utilizá-los no ensino de matemática.

Referências

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:**

Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BROUGÈRE, G. **O jogo e a Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Gradiva, 2000.

CORDEIRO MOITA, F. M. G. da S.; LUCAS, L. M. A Etnomatemática e o currículo: a aprendizagem no contexto de um jogo matemático. **Revista Espaço do Currículo**, v. 13, n. 1, p. 153-163, 29 mar. 2020.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: a arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2000.

JUCÁ, R. S. **Um estudo das competências e habilidades na resolução de problemas aritméticos aditivos e multiplicativos com os números decimais**. 2014. 283 f. Tese (Doutorado em Educação, em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação

da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática: Polo - Universidade Federal do Pará, Universidade Federal de Mato Grosso, Belém, 2014.

LIMA, M; BARRETO, A. **O jogo da onça e outras brincadeiras indígenas**.

São Paulo: Editora Panda Books, 2005.

LUCAS, L. M. **'O cachorro e os bodes': um jogo para o ensino de adição e subtração de números decimais**. Produto Educacional (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018a.

LUCAS, L. M. **O 'Jogo da Onça': Uma interlocução entre o cotidiano e o ensino de adição e subtração de números decimais.** 2018. 195f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018b.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

NCTM (1980). **An agenda for action: recommendations for school mathematics of the**

1980s. Reston: NCTM.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia.** 24. ed. Trad. Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima e Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

SENHOR DOS JOGOS - **Jogos antigos de tabuleiro.** [S. I], 10 dez. 2016. Disponível em:

<http://srjogosantigostabuleiro.blogspot.com/>
. Acesso em: 19 jan. 2018.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos**

processos mentais superiores. 7. ed. brasileira. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Mena Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem.** Tradução Jeferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VINHA, M. Jogo de tabuleiro como prática educativa intercultural. In: GRANDO, Beleni Saléte. (Org.). **Jogos e culturas indígenas: possibilidades para a educação intercultural na escola.** Cuiabá- MT: EDUFMT, 2010, p. 23-33.

Leandro Mário Lucas: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPB), Universidade Estadual da Paraíba(UEPB), Campina Grande-PB, Brasil. E-mail: leandrosl.pb@gmail.com.

Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita: Doutora em Educação, Comunicação e Cultura (UEPB), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande-PB, Brasil. E-mail: filomena_moita@hotmail.com.

Lucas Henrique Viana: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPB), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande-PB, Brasil. E-mail: lucash3nrique@gmail.com.