



A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA E O JOGO DE BOLICHE: (RE)PENSANDO POSSIBILIDADES EDUCATIVAS

THE ORGANIZATION OF MATHEMATICS TEACHING AND THE BOWLING GAME:
RETHINKING EDUCATIONAL POSSIBILITIES

Edilson de Araújo dos Santos¹
<https://orcid.org/0000-0002-6430-0489>

Luciana Figueiredo Lacanallo Arrais²
<https://orcid.org/0000-0001-5297-7823>

Silvia Pereira Gonzaga de Moraes³
<https://orcid.org/0000-0003-0937-5581>

Resumo:

Neste artigo apresentamos os resultados de uma pesquisa de iniciação científica que teve como objetivo investigar o jogo de boliche como recurso didático para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, a fim de ampliarmos as possibilidades de trabalho para além da maneira convencional de emprego desse jogo. Apoiados nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Atividade Orientadora de Ensino, apresentamos as concepções de matemática e de jogo, articuladas ao processo de aprendizagem e desenvolvimento do psiquismo humano. Por fim, expomos a elaboração de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem, relacionando o boliche com diferentes conceitos matemáticos.

Palavras-chave: ensino de matemática; jogo de boliche. Teoria Histórico-Cultural.

Abstract:

In this article we present the results of an undergraduate research that aimed to investigate the game of bowling as a didactic resource for teaching mathematics to students in the early years of elementary school, in order to expand the possibilities of work beyond the conventional way of use of this game. Subsidized on the assumptions of Historical-Cultural Theory and Teaching Guiding Activity, we present the concepts of mathematics and game, articulated to the process of learning and development of the human psyche. Finally, we expose the development of a Triggering Learning Situation, relating bowling with different mathematical concepts.

Keywords: Mathematics Teaching. Bowling game. Historical-Cultural Theory.

1 Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP)

2 Universidade Estadual de Maringá (UEM)

3 Universidade Estadual de Maringá (UEM)

INTRODUÇÃO

“Professor, você tem alguma dica de jogo para trabalhar matemática com as crianças?” Como formadores de professores, não é incomum ouvirmos esse tipo de questionamento. É motivador constatar professores empenhados em organizar o ensino de outras formas, para além da exposição de conteúdos e resolução de operações aritméticas.

A resolução de operações aritméticas como forma de organizar as aulas de matemática é uma prática de longa data. Esse modo de ensinar se restringe a execução e correção das famosas “continhas” e exige apenas caderno, lápis, borracha e lousa. Reconhecemos que muitos professores ainda optam por esse modo de organizar o ensino, no entanto, é perceptível o avanço das concepções sobre a aprendizagem dos estudantes e como essa ocorre.

Ampliar o entendimento e ao mesmo tempo as expectativas sobre o ensino da matemática é algo desafiador, que exige pesquisas e investigações sobre concepções, metodologias de ensino e recursos didáticos. Consideramos que a matemática consiste em um conjunto de conhecimentos expressos por conceitos e signos criados para a satisfação das necessidades humanas. Como tal, a matemática é um produto da cultura que precisa ser socializado, conforme aponta Moura (2007, p. 44):

A matemática, como produto das necessidades humanas, insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento coletivo.

Neste estudo, adotamos o jogo como recurso didático para a organização do trabalho com conceitos matemáticos por considerarmos que o jogo pode ser uma alternativa para essa socialização, uma vez que pode ajudar na expressão dessa linguagem e no estudo desses conceitos. Entendemos, assim, que o jogo assume a dimensão de jogo pedagógico.

Partindo desses pressupostos, nossa pesquisa teve como objetivo investigar o jogo de boliche como recurso didático para o ensino de conceitos matemáticos para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, a fim de ampliar as possibilidades de trabalho para além da maneira convencional de emprego deste jogo. Neste artigo, relatamos o movimento de elaboração da história virtual do conceito “Os caçadores do reino” (SANTOS; LACANALLO-ARRAIS, 2019).

Para isso, inicialmente, realizamos um estudo sobre os referenciais na Teoria Histórico-Cultural e na Atividade Orientadora de Ensino que abordam o uso de jogos no ensino, compreendendo que esses pressupostos nos auxiliam a pensar a organização do ensino com vistas à promoção do desenvolvimento humano. Por fim, expomos a história virtual do conceito, elaborada para conduzir o trabalho com o jogo de boliche para além do controle de quantidades.

Esperamos que os resultados deste estudo contribuam para reflexões acerca do quanto o jogo na escola precisa ser sistematizado, ir além de mero passatempo ou pretexto para iniciar conteúdos, pois acreditamos que todos os alunos podem aprender desde que o ensino esteja adequadamente organizado.

JOGOS E O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: ALGUMAS REFLEXÕES

Ensinar conceitos científicos não é algo inerente aos seres humanos. Para que um sujeito se aproprie de um conhecimento científico é necessário organizar o trabalho educativo de modo que as ações propiciem a aprendizagem, criando, assim, condições para o desenvolvimento psíquico. Esse movimento exige planejamento, intencionalidade e estudo para garantir o uso de conteúdos e formas mais adequados para aprendizagem. Ao selecionar uma estratégia ou recurso para o ensino de determinado conceito, tal exigência não se esvai. E, no caso do jogo, ela se faz ainda mais necessária, visto que, em algumas situações escolares, seu uso é justificado pelo fato de as crianças gostarem de jogos, como se isso fosse suficiente para que aprendessem jogando.

Como professores e formadores, não discordamos do fato de as crianças gostarem de jogar. Contudo, a eficácia do trabalho educativo não está apenas na adoção positiva do jogo pelos escolares, mas, também, na sua relação mediada pelos conceitos. Por exemplo, com o objetivo de ensinar as bases da multiplicação, o docente utiliza do jogo pega-varetas e nas ações de jogo direciona a formação de grupos a partir dos pontos obtidos, formula hipóteses com os estudantes para o controle de quantidades, enfim, sistematiza agrupamentos. A intencionalidade, portanto, não está somente na proposição ou no fato das crianças gostarem de jogos, mas na reflexão mediada pelos conceitos durante as ações de jogo.

Deste modo, ao utilizar o jogo como instrumento para a organização da atividade pedagógica, o docente deve ter intencionalidade, no sentido de proporcionar a apropriação dos conceitos científicos a partir das ações de ensino, a fim de mobilizar a atividade de aprendizagem dos estudantes para que estes, na realização das ações de aprendizagem (mediada pelos conceitos), se apropriem dos conceitos científicos e se desenvolvam.

Em nossos estudos sobre o uso de jogos na organização do ensino de matemática (MOURA, 1992; LACANALLO, 2011; SANTOS, 2017; SANTOS, LACANALLO-ARRAIS, 2019; MORAES *et al.*, 2017), identificamos que as situações de jogo, quando organizadas adequadamente, proporcionam a aprendizagem com vistas à formação do pensamento teórico dos alunos.

Nos estudos da Teoria Histórico-Cultural, as compreensões acerca do papel do jogo no desenvolvimento psíquico decorrem, principalmente, dos escritos de Vigotski, Elkonin e Leontiev, que apontam o jogo como uma das formas de impulsionar o desenvolvimento da personalidade. Moraes *et al.* (2017) descrevem que as concepções de jogos desses autores focam as implicações deles no desenvolvimento da criança pré-escolar, tanto os jogos de papéis quanto os jogos de regras.

[...] o desenvolvimento do jogo, seja de papéis ou de regras, requer ações educativas que promovam o seu surgimento, o seu desenvolvimento e o seu direcionamento, ou seja, é preciso intervenção para que o conteúdo dessa atividade avance nos processos de relações criança-mundo, com possibilidades humanizadoras (MORAES *et al.*, 2017, p. 360).

Elkonin (1998) considera o jogo de regras como parte da cultura, uma vez que as regras são constituídas pela sociedade. O trabalho com o jogo de regras, de acordo com os pressupostos apontados pelo autor, deve partir do conteúdo principal e gradativamente se tornar mais complexo à medida que o conteúdo do jogo avança.

Assim, a presença dos jogos de regras no ensino escolar justifica-se como um recurso didático que potencializa a aprendizagem em direção ao desenvolvimento. Todavia, não se pode secundarizar a intencionalidade pedagógica e seus objetivos ao introduzi-lo nas aulas.

Considerando esse princípio educativo para o trabalho com jogos, evidenciamos a necessidade de tratá-lo como um recurso importante para o ensino, com especificidades, pressupostos e objetivos definidos. Ter em mente esses aspectos na ação educativa possibilita uma melhor condução do trabalho pedagógico.

Neste estudo, utilizamos como recurso do trabalho educativo um jogo de regras, mais especificamente, o jogo de boliche: facilmente encontrado nas escolas – praticado com pinos confeccionados a partir de garrafas ou outros recipientes – e frequentemente articulado aos conceitos de adição e multiplicação.

O JOGO DE BOLICHE E O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Como pontuamos, o trabalho com o jogo de boliche para o ensino de conceitos matemáticos está presente na ação educativa de diversos professores. Santos *et al.* (2016) descrevem, a partir de uma pesquisa documental, práticas envolvendo o jogo de boliche no processo de escolarização. O estudo evidenciou a ênfase dada ao controle e registro de quantidades de forma empírica, ou seja, os pinos são derrubados e quantificados e a quantidade de pontos é registrada em um quadro. Isso é indicativo de que a ação educacional pode estar limitando os alunos ao pensamento empírico, ao restringir as atividades ao conteúdo refletido nas sensações e nas percepções imediatas. É necessário afirmar que não negamos a importância da empiria, concordamos com Rubinstein (1974), que afirma que o pensamento, por mais abstrato e teórico que seja, tem nela as suas bases. Deste modo, não nos opomos ao empírico, mas à prática de reduzir o trabalho educativo apenas ao empírico.

Com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, temos buscado ações educativas que não se limitem ao pensamento empírico, mas que visem à formação do pensamento teórico, isto é, que incorporem o empírico ao desenvolvimento do teórico.

A ação de jogar com pinos e registrar quantidades pode ser apontada como empírica, já que basta observar, contar os pinos e registrar. A criança compara, analisa e faz uma síntese, porém com base nas características empíricas, isto é, por meio da observação e da contagem o aluno já é capaz de resolver o problema proposto pelo jogo. Davydov (1982, p. 330) destaca que, em situações como essa, a comparação e a análise são feitas com base nas propriedades sensoriais. Amparados em outro estudo do autor (Davidov, 2017), consideramos que tais práticas condicionam a formação unilateral decorrente da divisão e alienação do homem no trabalho parcial.

Esse tipo de ensino é denominado por Davidov (2017) de tradicional, pois considera apenas o conhecimento cotidiano e, conseqüentemente, promove apenas o desenvolvimento do pensamento empírico em detrimento do pensamento teórico. Isso porque, para o autor, existem dois tipos de pensamento: o empírico e o teórico.

O empírico é aquele responsável por orientar os afazeres cotidianos, a fim de que se cumpram as ações laborais rotineiras, e que se apoia na comparação dos objetos e nas relações externas dos objetos. O objetivo para a escola que forma o pensamento empírico é ensinar uma alfabetização elementar e preparar as crianças para o mercado de trabalho.

Davidov compreende o pensamento empírico como os conhecimentos fundamentados na observação dos objetos e limitados em si mesmos. Esse pensamento apresenta um cunho utilitário-empírico, que foca o acessível e quantitativo, limitando o aprendizado aos conhecimentos já formados nas crianças. Tem, portanto, “[...] um caráter classificador, organizador e garante a orientação da pessoa no sistema de conhecimentos já acumulados sobre as particularidades e traços externos de objetos e fenômenos sem relação com a natureza e a sociedade” (DAVIDOV, 2017, p. 144). Em resumo, o pensamento empírico orienta as análises tendo como base predominantemente as sensações e percepções, as relações diretas dos sujeitos com a realidade.

Diante disso, o homem precisa desenvolver o pensamento teórico. Esse pensamento tem como características:

[...] transformação do saber em teoria desenvolvida mediante dedução e explicação; elaboração por meio da análise do papel e da função de certa relação entre as coisas no interior de um sistema; expressão por diferentes sistemas semióticos; fundamentação e transformação dos objetos (ROSA; MORAES; CEDRO, 2010, p. 75).

A educação deve considerar os conhecimentos já adquiridos pela criança, porém, não pode se limitar a eles. Se a escola se limita ao conhecimento empírico, acaba reforçando somente o que o sujeito já sabe. A referência do trabalho educativo (estratégias, ações de ensino) deve ser os conhecimentos científicos. Dessa forma, a ênfase das ações escolares precisa se voltar para a formação do pensamento teórico. De acordo com Davidov (2017), o pensamento teórico irá desenvolver no sujeito a capacidade de uma personalidade criativa, levando-o a ser capaz de aproximar sua capacidade produtiva às capacidades de pensar. Nas palavras do autor o pensamento teórico tem

[...] a existência mediatizada, refletida, essencial. O pensamento teórico é o processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetivo-prática, a reprodução, nela, das formas universais das coisas. Tal reprodução tem lugar na atividade laboral das pessoas como peculiar experimento objetivo-sensorial (DAVIDOV, 1988, p. 125).

O pensamento teórico permite que o indivíduo assimile conhecimentos científicos, e estes refletem “as qualidades internas dos objetos e garantem que o indivíduo se oriente por eles durante a solução de tarefas práticas” (DAVIDOV, 2017, p. 152). Para o autor, as ações educativas atingem esse desenvolvimento ao ir além das representações sensoriais, alcançando as relações universais que definem os fenômenos ou objetos.

Quando relacionamos essas considerações ao jogo de boliche, reconhecemos a necessidade de, ao longo das partidas, não explorar apenas os conteúdos explícitos. Para tanto, é indispensável elaborar ações de ensino para além de contar e registrar empiricamente a quantidade de pinos derrubados. É necessário “[...] mostrar francamente às crianças a essência abstrata das matemáticas, inculcar-lhes a faculdade de fazer abstrações e de aproveitar sua força teórica” (DAVIDOV, 1982, p. 157).

Assim, quando buscamos direcionar as ações para a formação do pensamento teórico, o ensino da matemática na escola deve ter como principal objetivo

[...] levar os alunos a compreender o mais claramente possível a concepção de número real. Em nossa opinião, as crianças devem assimilar as bases desta concepção desde o começo, deve ser exposto perante os alunos fundamentos gerais de todos os tipos de número real. Tal fundamento é o conceito matemático de grandeza. A familiarização dos alunos com a diversidade de números existentes na concepção de número real é um importante caminho para concretizar o conceito de grandeza (DAVIDOV, 1988, p. 208).

Desse modo, a proposta do autor é que desde o início da escolarização o foco esteja no trabalho com a ideia de número real a partir das relações entre as diferentes grandezas, ultrapassando os limites da aritmética. A grandeza pode ser definida como uma qualidade de um objeto, ou fenômeno, que pode ser quantificada. Dito de outra forma, a grandeza pode ser entendida como o conjunto de relações que estabelecemos entre estes objetos ou fenômenos. Caraça (2000) defende que todas as pessoas, em diferentes circunstâncias, têm a necessidade humana de comparar e quantificar grandezas diferentes, ou seja, medi-las, estabelecer uma unidade de medida.

Para formar o pensamento teórico, é necessário partir dessa relação entre as grandezas, que seria a célula, a gênese e a essência dos conceitos matemáticos (DAVIDOV, 1982). Com isso em mente, elaboramos uma atividade de ensino com o boliche para levar os alunos a pensar, comparar e analisar a disposição dos pinos e bolas, a distância, dentre outros elementos do jogo capazes de levá-los a perceber as grandezas (força, distância, comprimento, massa das bolas, quantidade de passos etc.). Essa forma de trabalho seria uma estratégia para promover os nexos internos dos objetos, dos fenômenos e dos conceitos.

ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALÉM DO CONTROLE DE QUANTIDADES

Em nossos estudos, identificamos que a maioria dos relatos sobre o uso de boliche no ensino de matemática tem como foco as mesmas regras, a disposição e a quantidade de pinos e as formas de registro no final das partidas. Prevalece a ênfase na contagem de pinos derrubados, e o jogador que derrubar a maior quantidade deles é o vencedor.

O jogo é popular entre adultos e crianças, mas, ao ser proposto em situações escolares, exige do professor um planejamento direcionado e intencional, já que o jogo em si se limita a aspectos empíricos e observáveis para a definição dos vencedores. Então, como problematizar esse jogo para que ele potencialize outros aspectos do desenvolvimento psíquico e da aprendizagem?

Nesse sentido, tomamos como pressupostos a Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino (MOURA; 1996; 2000). A Atividade Orientadora de Ensino tem como um de seus elementos a Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), cuja finalidade é subsidiar a organização do ensino que promova o desenvolvimento humano dos sujeitos envolvidos no processo educativo – professores e alunos.

A SDA é a materialização de uma atividade de ensino por meio da qual são criadas as condições para o direcionamento para a formação do pensamento teórico e a sua apropriação. Moura, Araujo e Serrão (2018) afirmam que a SDA deve gerar a tensão criativa que faz com que, diante de um problema desencadeador, os sujeitos sejam mobilizados individual ou coletivamente para que ele seja solucionado. Os autores afirmam que a Situação Desencadeadora de Aprendizagem direciona o sujeito para a atividade de estudo. Assim, a atividade de estudo se constitui na atividade principal dos sujeitos em idade escolar (ELKONIN, 2017; DAVIDOV, 2017), sujeitos estes tidos como referenciais para pensar a organização do ensino de matemática.

Moura, Araujo e Serrão (2018) defendem que a SDA deve estar na direção da “[...] apropriação de conhecimentos considerados relevantes do ponto de vista social, para que o sujeito esteja munido com ferramentas teóricas, metodológicas e éticas que lhe proporcionem a participação de modo pleno na comunidade à qual pertence” (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2018, p. 423). Cabe ao professor, por meio da SDA, conhecer e reconstruir a necessidade histórica que mobilizou os homens a produzirem esse dado conhecimento e conduzir os alunos na direção da apropriação da essência dos conteúdos. Entre os recursos que podem ser empregados na materialização da DAS, os autores apontam: o jogo pedagógico, a situação emergente do cotidiano e a história virtual do conceito.

Considerando tudo isso, investigamos os jogos como recursos capazes de materializar os conceitos matemáticos e elaboramos uma DAS. Nossa escolha se deu porque os jogos, quando encaminhados de maneira planejada e intencional, possibilitam que o sujeito interiorize o motivo da tarefa e estabeleça relações com os conceitos aprendidos, e esse movimento desencadeia o seu desenvolvimento psíquico.

Nossa investigação sobre o jogo de boliche considerou inicialmente seu histórico, pois vemos na dimensão histórica possibilidades de explorar o jogo em sala de aula para além do controle de quantidades, alcançando outros eixos da matemática, tais como: grandezas e medidas, estatística e probabilidade. Essas diferentes possibilidades de trabalho podem se converter em propostas para organização do ensino da matemática. Contudo, na essência das relações do jogo está o controle de quantidades.

Tendo como referência essa base teórico-metodológica, realizamos uma proposição com o jogo de boliche que contemplou o movimento de sua produção. Para isso, realizamos uma pesquisa sobre os modos de jogar boliche registrados ao longo da história e questionamos: o jogo de boliche sempre foi jogado da mesma forma? Ao ter consciência deste questionamento, professores e estudantes podem elaborar hipóteses sobre a melhor posição para realizar jogadas. Outra proposição de trabalho com o jogo é contar uma história que demonstre as diferentes configurações que o jogo já teve, que explicita as mudanças nas regras e nos instrumentos empregados para o jogo. Articulado a este movimento de estudo da história do jogo, elaboramos uma história virtual do conceito, que apresenta o movimento de organização do jogo, cuja finalidade é o controle de quantidades, contudo, não se restringe a este conceito. Salientamos que a história virtual do conceito busca virtualizar a necessidade humana que mobilizou a produção dos conceitos e “[...] tem se constituído como um modo de ação que possibilita que a criança, ao compreender o problema de determinado personagem, movida pela necessidade social, encontre o motivo para buscar uma solução” (ARAUJO, 2018, p. 134-135).

A seguir apresentamos a SDA.

Quadro 1: Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) boliche.

Os organizadores do reino

Prudêncio e Arnaldo são os responsáveis pela organização dos jogos do reino da matemática. Antes de disponibilizar os jogos para o reino, os dois testam esses jogos. O rei Eduardo II apresentou aos organizadores um jogo novo, que deveriam posicionar pinos em um losango na grama e derrubá-los com uma bola. Porém, eles receberam bolas de diferentes massas e tamanhos.

Para descobrir qual a melhor bola para se jogar Prudêncio e Arnaldo decidiram realizar uma partida. Prudêncio optou por pegar a bola com a massa maior e de menor tamanho, e Arnaldo pegou a bola com massa menor, maior tamanho e jogou a bola estando bem mais distante dos pinos. Prudêncio acertou apenas 3 pinos, e Arnaldo acertou todos os pinos. Por que será que isso aconteceu? Como podemos explicar o que esses jogadores precisam pensar para derrubar o maior número de pinos?

Fonte: Santos, Lacanallo-Arrais (2019)

Com essa história virtual do conceito, esperamos que os estudantes interajam e raciocinem sobre os conceitos, alcançando outras dimensões da matemática para além da relação número e quantidade, já explicitada no jogo. A partir do problema desencadeador e das versões propostas do jogo, a criança estabelece comparações. Por exemplo, em nossa pesquisa identificamos versões em que o jogo de boliche era jogado tendo crânios e ossos de fêmur no lugar das bolas e dos pinos, assim, é possível estabelecer relações entre a massa dos ossos e o tamanho dos crânios. Adiante, nas ações de ensino, pode ser problematizada a distância para o arremesso da bola, visto que a não definição da distância na regra pode interferir nos resultados do jogo.

Essas possibilidades elencadas representam a relação entre a grandeza e o conceito de número. Davydov (1982, p. 431) destaca que ao pensarmos a Matemática no ensino fundamental devemos organizar o ensino de modo a “criar nos alunos uma concepção circunstanciada e válida de número real a partir do conceito de grandeza”. Rosa, Soares e Damázio (2011, p. 10) afirmam que “na especificidade da educação matemática, destaca-se a possibilidade de inter-relação das significações aritméticas, algébricas e geométricas desde o primeiro ano da educação escolar com a ideia de número real a partir das noções de grandezas”.

Considerando as proposições de Davydov (1982), a ênfase deve estar em ir além do desenvolvimento do pensamento empírico, por isso propusemos ações de ensino, uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem que não se limitam à relação direta, à contagem da quantidade de pinos derrubados e à percepção sensorial. Ao aluno é dada a possibilidade de articular os conceitos e as regras do jogo, isto é, pensar pelos conceitos para jogar. Aqui reside a diferença entre jogar boliche na escola e fora dela: na instituição escolar o jogo será um recurso sistematizado para o trabalho com os conceitos científicos (DAVYDOV, 1982). Assim, o aluno irá além da

experiência já adquirida, precisará aprender o novo, pensar sobre relações que ainda não tinha considerado ou que ainda não conhecia, mas que podem ser acessíveis a partir de um ensino orientado. Essa é a função social da escola.

Mas para que as ações de ensinos sejam bem-sucedidas, é preciso pautar-se por Vigotski (2000), que alertou que ao trabalharmos com algum conceito não podemos isolá-lo em si mesmo, devemos pensá-lo de modo relacionado tal como uma “célula deve ser tomada com todas as suas ramificações através das quais ela se entrelaça com o tecido comum” (VIGOTSKI, 2000, p. 294). Apoiamo-nos, também, em Rosa (2012, p. 228), que reforça esse pressuposto vigotskiano ao apontar que “[...] o conceito de número não existe sem a relação entre grandezas, sejam elas discretas ou contínuas [...]”.

Com a SDA elaborada, nosso objetivo foi criar condições para que os alunos percebam as relações entre as grandezas e analisem os conteúdos matemáticos envolvidos, para além da percepção sensorial e do aparente, presentes na maioria dos jogos de boliche. Ao reconhecerem as relações entre as grandezas, podemos direcionar as diferentes ações de ensino à formação do pensamento teórico por parte dos alunos, isso porque a situação proposta deve mobilizar o pensamento e não dar respostas prontas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, expomos uma pesquisa que teve como objetivo investigar o jogo de boliche como recurso didático para o ensino de matemática para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, a fim de ampliarmos as possibilidades de trabalho para além da maneira convencional de jogá-lo, isto é, na relação direta número e quantidade.

Nos estudos realizados e na Situação Desencadeadora de Aprendizagem, em forma de história virtual do conceito, pudemos pensar em ações que articulem as ações de ensino e aprendizagem, com vistas ao desenvolvimento dos estudantes. Tendo como suporte os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino, e sendo o jogo uma possibilidade de interação com os conceitos matemáticos, buscamos ressignificar a concepção de intencionalidade de trabalho com o jogo.

Ao propormos o trabalho com o jogo do boliche como um recurso didático, objetivamos que as ações de aprendizagem estivessem direcionadas à formação do pensamento teórico. Buscar no jogo formas de assegurar a apropriação dos conceitos matemáticos não é uma tarefa fácil, já que exige que o professor pense e ressignifique o próprio conteúdo, a sua dimensão lógica e história, e encontre estratégias para sistematizá-lo e aproximá-lo da realidade dos alunos.

O movimento apresentado neste texto evidencia necessidade de que o professor elabore situações escolares pensando de modo intencional em ações de ensino e de aprendizagem voltadas à promoção do desenvolvimento humano. Essa intencionalidade foi expressa na elaboração da SDA, nos materiais a serem usados, nas regras a serem observadas, a ponto de entendermos que o jogo é, também, um recurso didático que pode possibilitar a aprendizagem conceitual e a qualidade do desenvolvimento intelectual dos escolares.

A SDA elaborada problematizou a dimensão histórica do conceito e oportunizou o pensar sobre elementos essenciais para auxiliar na resolução exigida pelo jogo, oferecendo elementos para formação do pensamento teórico. Proporcionar aos alunos a chance de, durante o processo de jogar, argumentar, expor suas dúvidas, tentativas de solução e a elaboração de alternativas que possam ajudar no jogo são aspectos essenciais do processo de ensino e aprendizagem que auxiliam o sujeito a avançar na compreensão do particular ao geral.

Propomos a continuidade desta pesquisa, com a realização da atividade de ensino com alunos, a fim de analisar seus resultados, para ampliar as possibilidades didáticas com o jogo do boliche. Destacamos que cabe, então, a nós, profissionais da educação, fazer do trabalho educativo momentos de desafios, estabelecendo relações entre os conceitos matemáticos, sem perder de vista o desenvolvimento psíquico pleno do homem.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, E. S. Atividade orientadora de ensino: princípios e práticas para organização do ensino de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, p. 123-146, 2019.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Gradiva: Lisboa, 2000.
- DAVIDOV, V. V. Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos possíveis princípios do ensino em um futuro próximo. In: LONGAREZI, A. M; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino Desenvolvemental: Antologia Livro**. Uberlândia: EDUFU, 2017, p. 211-224.
- DAVYDOV, V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- DAVYDOV, V. V. Problems of Developmental Teaching - The Experience of Theoretical and Experimental Psychological-Research-Excerpts. **Soviet education**, v. 30, n. 8, p. 6-97, 1988.
- ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- ELKONIN, D. B. Sobre o problema da periodização do desenvolvimento psíquico na infância. In: LONGAREZI, A. M; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino Desenvolvemental: Antologia Livro**. Uberlândia: EDUFU, 2017, p. 211-224.
- LACANALLO, L. F. **O jogo no ensino da matemática: contribuições para o desenvolvimento do pensamento teórico**. 218 f. Tese (Doutorado em Educação). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2011.
- MORAES, S. P. G. *et al.* O ensino de matemática na educação infantil: uma proposta de trabalho com jogos. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo. 19, n. 1, 2017. p. 353-377.
- MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Série Ideias, n.10. São Paulo: FDE, 1992. p. 45-52.
- MOURA, M. O. (Coord). **Controle da variação de quantidades – Atividades de ensino**. Oficina Pedagógica de Matemática. São Paulo: FEUSP, 1996.

MOURA, M. O. O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública. **Tese (Livre Docência)** — Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000.

MOURA, M. O. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. e AZEVEDO, M. G. **Educação Matemática na Infância**. Vila Nova de Gaia/Portugal: Gailivro, 2007.p.39-64.

MOURA, M. O; ARAUJO, E. S; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v.24, 2018 p.411-430.

ROSA, J. E. **Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar**: inter-relações dos sistemas de significações numéricas. 2012. 244 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2012.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento Empírico e o Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In: MOURA, M. O.(org.) **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010, p. 67-80.

ROSA, J. E.; SOARES, M. T. C; DAMAZIO, A. **Conceito de número no sistema de ensino de Davydov**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/1538.pdf> Acesso em: 26nov. 2016.

RUBINSTEIN, S. L. **El desarrollo de la psicología**: principios y métodos. Grijalbo: Buenos Aires. 1974.

SANTOS, E. A. “**A galinha do vizinho bota ovo amarelinho, bota um, bota dois, bota três**”: resignificando o número a partir da abordagem davidoviana. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia). Universidade Estadual de Maringá. 2017.

SANTOS, E. A. *et al.* O jogo de boliche no ensino de conceitos matemáticos: repensando a concepção de jogos e matemática. In: **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo. 2016, p. 1-9.

SANTOS, E. A.; LACANALLO-ARRAIS; L. F. Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática: uma Experiência Formativa a Partir do Pibid. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.12, n.1, p. 99-105, 2019.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.