



O Desenho Universal na Educação Matemática Inclusiva

Cláudia Rosana **Kranz**
Universidade Federal da Paraíba
Brasil
claudiakranz@hotmail.com

Resumo

A matrícula de alunos com deficiência em salas de aula regulares não significa necessariamente aprendizagem e desenvolvimento. Para contribuir com processos inclusivos, a pesquisa relatada buscou investigar e analisar possibilidades de práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos matemáticos com regras, desenvolvidos e utilizados na perspectiva do Desenho Universal (DU). Na investigação, qualitativa e colaborativa, em escola pública do Ensino Fundamental, realizou-se formação que articulou fundamentos da psicologia histórico-cultural à realidade escolar e às concepções dos professores. Após, baseados em objetivos de aprendizagem matemática, desenvolvemos e confeccionamos jogos de acordo com o DU bem como planejamos e desenvolvemos aulas com essas ferramentas. Esse relato traz episódio em turma do 2º ano, envolvendo um aluno com deficiência em situação de jogo. Ao final, os dados indicaram que as práticas desenvolvidas, alicerçadas nos jogos com regras e no DU, contribuíram efetivamente para a aprendizagem matemática e para o desenvolvimento de todos os alunos.

Palavras chave: Desenho Universal, educação matemática inclusiva, jogos com regras.

Introdução

A matrícula de alunos com necessidades educacionais especiais em salas de aula regulares é um direito no Brasil. Fruto de lutas dos movimentos sociais e de uma legislação bastante avançada, a chamada Educação Inclusiva tem garantido o acesso de todos à escola comum, ampliando, ano a ano, o número de matrículas de alunos público-alvo da Educação Especial.

No processo inclusivo, os desafios são constantes. Entre eles, cabe citar que nem todas as crianças com deficiência estão na escola (Mendes, 2006); aquelas que estão matriculadas nem sempre participam com as demais das atividades pedagógicas propostas, deixando de aprender e de desenvolver-se (Kranz, 2011) e, ainda, a educação é permeada por concepção de deficiência ligada à anormalidade, à incapacidade do sujeito. Assim, fazem-se necessárias políticas, ações e estratégias que possam garantir o que a legislação, por si só, não tem condições de concretizar: a efetiva inclusão de todos os alunos nos processos de ensino, aprendizagem e desenvolvimento. Composto esse cenário, temos a Matemática, disciplina obrigatória nos currículos escolares, que, por meio de altos índices de reprovação, vem colaborando para a exclusão escolar (Kessler, 2004; Smole, 2007).

Partindo dessa realidade, e buscando construir possibilidades para uma Educação Matemática que trabalhe no sentido de incluir todos os alunos no processo de ensino e de aprendizagem, foi realizada pesquisa em nível de doutorado na qual investigamos e analisamos possibilidades de práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos matemáticos com regras, desenvolvidos e utilizados na perspectiva do Desenho Universal (DU). De natureza qualitativa, formativa e colaborativa, a pesquisa envolveu quinze profissionais, entre gestores e professores, bem como alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola de rede pública do Brasil, realizando estudos que articularam aspectos teóricos, fundamentados na psicologia histórico-cultural, à realidade da escola e às concepções dos professores. A partir de reflexões coletivas e de objetivos relativos à aquisição de conceitos matemáticos, desenvolvemos e confeccionamos jogos matemáticos com regras de acordo com o conceito e com os princípios do DU. Em seguida, planejamos coletivamente aulas com essas ferramentas, que nortearam práticas pedagógicas em turmas do 1º ao 4º ano. Durante o estudo, documentamos e avaliamos constantemente o processo por meio de relatos reflexivos, filmagens, gravações, discussões, registros de produções dos alunos, dentre outros instrumentos.

Esse texto traz um recorte da pesquisa, com relato da experiência junto a uma turma de 2º ano, envolvendo um aluno com deficiência física, que indicou a efetiva contribuição das práticas pedagógicas desenvolvidas, alicerçadas nos jogos com regras e no Desenho Universal, para a aprendizagem matemática e para o desenvolvimento de todos os alunos, fossem/sejam eles com ou sem deficiência.

Deficiência, Desenho Universal, aprendizagem matemática e desenvolvimento, jogos com regras

Historicamente, a deficiência vem sendo entendida como uma limitação do sujeito, sob a forma de incapacidade, doença, impureza, deformidade, impedindo a plena participação desse sujeito na vida social. Essa concepção, por exemplo, é explicitada no conceito da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), da Organização Mundial da Saúde, que afirma serem as deficiências “problemas nas funções ou nas estruturas do corpo, tais como, um desvio importante ou uma perda” (OMS, 2003, p. 11). Para Mângia, Muramoto e Lancman (2008, p. 128), “a CIF aborda a deficiência como um ‘fato’, uma diferença biológica, corporal, pré-social”, remetendo ao modelo médico, uma vez que, nessa ótica, “a deficiência é consequência natural da lesão em um corpo, e a pessoa deficiente deve ser objeto de cuidados médicos” (Diniz, 2007, p. 15), que envolvem prevenção, tratamento e reabilitação, os quais têm “por objetivo a cura ou a adaptação do indivíduo e mudança de comportamento” (OMS, 2003, p. 20).

Para a psicologia histórico-cultural, entretanto, a deficiência não é apenas do sujeito, mas resultado da interação das limitações do sujeito com as barreiras impostas pelo ambiente físico e cultural no qual ele vive. Vygotsky, em seus estudos acerca da Defectologia apontou dois tipos de defeito (termo usado à época): o primário e o secundário. O defeito primário diz respeito às limitações individuais, orgânicas do sujeito, enquanto que o secundário é produzido histórica e culturalmente nas relações sociais (Vygotsky, 1997). Segundo o autor (Vygotsky, 1995), a concepção tradicional, ao partir da ideia de que um defeito significa uma deteriorização, uma falha no desenvolvimento, uma imperfeição, restringindo e limitando seu desenvolvimento, formula um ponto de vista negativo sobre a criança, caracterizando seu desenvolvimento pela perda. Desse modo, na escola, a expectativa dos professores acerca da aprendizagem de seus alunos com deficiência tende a ser negativa, uma vez que a limitação, que é do sujeito, impede-os de aprender, o que tem reflexos no trabalho pedagógico desenvolvido. É a chamada “profecia autorrealizadora” (Beyer, 2010, p. 76), na qual a projeção dos professores influencia no fracasso dos alunos. Assim, “as consequências sociais do defeito acentuam, alimentam e consolidam o próprio defeito” (Vygotsky, 1997, p. 93).

No entanto, o desenvolvimento da criança com deficiência não depende diretamente do seu defeito orgânico; pelo contrário, “[...] o desenvolvimento cultural é a esfera mais importante onde é possível compensar a insuficiência. Ali onde o desenvolvimento orgânico resulta impossível, há infinitas possibilidades para o desenvolvimento cultural” (Vygotsky, 1995, p. 313). Nessa perspectiva, à Educação que se coloca como inclusiva cabe orientar-se por uma concepção de diferença pautada em questionamentos acerca de sua produção cultural e social, na sua mutabilidade constante, na sua valorização enquanto produtora de ambientes instigantes, participativos e desafiadores para todos os sujeitos.

Para tanto, o Desenho Universal (DU), definido como o “*design de produtos e ambientes para ser usado na maior medida por pessoas de todas as possíveis idades e habilidades*” (CUD, 1988, p. 2. Grifo dos autores), ao mesmo tempo em que questiona a concepção de homem padrão, “respeita a diversidade humana e promove a inclusão de todas as pessoas em todas as atividades da vida” (CUD, 1988, p.2), também atua na própria constituição da deficiência, ao conceber o mundo projetado a priori para as diferenças, constitutivas da humanidade. Nesse trabalho, o DU é entendido como uma possibilidade de criar instrumentos a fim de que o contexto não seja um elemento que imponha barreiras de modo à constituição do defeito secundário.

Trazendo o conceito do DU para o interior da escola, o professor pode ser aquele que cria ambientes e ferramentas pedagógicas com a intenção de que todos possam participar das atividades em igualdade de condições, de modo que o conhecimento matemático de cada um e de todos possa avançar, ser ressignificado e ampliado. Ou seja, atua na perspectiva do Desenho Universal com intencionalidade pedagógica – que aqui chamaremos de Desenho Universal Pedagógico (DUP). O professor, assim, incorpora o conceito do DU, agregando a mediação direcionada ao ensino, à aprendizagem e ao desenvolvimento de todos os alunos, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou projeto específico (parafraseando o conceito de Desenho Universal (ONU, 2006, artigo 2)).

No processo de desenvolvimento, social por excelência, a aprendizagem ocupa lugar de destaque. Para Vygotsky (1994, p. 110), “aprendizagem e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” e o aprendizado é “uma poderosa força que direciona” (Vygotsky, 2003, p. 74) o desenvolvimento da criança, despertando “vários processos

internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros” (Vygotsky, 1994, pp. 117-118). A partir da internalização, esses processos passam a fazer parte do desenvolvimento independente da criança.

Desse modo, a psicologia histórico-cultural redefine o papel do equipamento biológico e da maturação nos processos de aprendizagem da pessoa. Ao invés de situar a maturação fisiológica e a prontidão neuropsíquica como elementos básicos ou pré-requisitos à aprendizagem, Lúria (2006, p. 194) assegura que “os processos psicológicos surgem não no ‘interior’ da célula viva, mas em suas relações com o meio circundante, na fronteira entre o organismo e o mundo exterior”. Ou seja, o social “não apenas ‘interage’ com o biológico, ele é capaz de criar novos sistemas funcionais que engendram novas formas superiores de atividade consciente” (Meira, 2011, p. 112).

Ao dar ênfase às relações e interações sociais, essa concepção rompe com os pressupostos relacionados à deficiência e aos transtornos como impeditivos à aprendizagem dos alunos. A criança com deficiência, abandonada, entregue a seu desenvolvimento, não aprenderá e, assim, não atingirá formas mais evoluídas de pensamento abstrato (Vygotsky, 2011; Vygotsky, 2005). Ao contrário, é tarefa da escola – espaço fundamental à aprendizagem do conhecimento científico construído e acumulado pela humanidade – “fazer todos os esforços para encaminhar a criança nesta direção, para desenvolver o que lhe falta” (Vygotsky, 2005, p. 38), “criando técnicas artificiais, culturais, um sistema especial de signos ou símbolos culturais adaptados às peculiaridades da organização psicofisiológica da criança anormal” (Vygotsky, 2011, p. 867), como também da criança considerada “normal”.

Na pesquisa desenvolvida optamos pelo uso de jogos matemáticos com regras, aqui entendidos como aqueles onde o conteúdo fixo são a regra e o objetivo (Leontiev, 2006), o qual definirá o(s) vencedor(es). Envolvendo a participação de dois ou mais jogadores, com papéis interdependentes, opostos e cooperativos, o jogo com regras é uma atividade coletiva e colaborativa, na qual as regras pré-estabelecidas conduzem a participação dos envolvidos.

Em um jogo com regras os alunos, além de estarem em grupos, trabalham coletivamente, interagindo com o outro, podendo trocar ideias, discutir, questionar, interferir nas jogadas do outro, ou seja, nele os participantes estão realmente juntos, em uma relação social e pedagógica, mediada pelo jogo, pela palavra e pelo outro, o que, para Vygotsky (2000), é imprescindível para a aprendizagem e para o desenvolvimento. No jogo, para o autor, a criança atua em uma situação cognitiva (Vygotsky, 1994; 2003) uma vez que “na mais primitiva discussão infantil já está contido o germe de futuras reflexões: o conceito de causalidade, de demonstração, etc.” (Vygotsky, 1997, p. 220).

Falar com o outro é um caminho fundamental para pensar, elaborar novas ideias, argumentar, planejar a fim de resolver as situações colocadas no jogo. A palavra é um signo mediador, na medida em que se constitui como o meio para a solução de um problema e para o planejamento de ações futuras (Vygotsky, 1994), bem como para a condução de nossas operações mentais (Vygotsky, 1993). No entanto, essas funções não estão prontas. “Enquanto objetos semióticos, as ideias, as palavras, os sentimentos ou as lembranças têm de ser produzidos” (Sirgado, 2000, p. 70). E o jogo é um espaço de mediação para que essa produção aconteça e possa novamente produzir “um novo ato de pensar, falar, sentir, recordar etc” (Sirgado, 2000, p. 70).

Em virtude de todas as possibilidades que o jogo traz para a aprendizagem e para o desenvolvimento, Leontiev (2006, p. 122) considera o jogo na idade escolar como o “mais alto estágio de desenvolvimento mental da criança”, como a atividade principal da criança, que segundo ele é aquela na qual ocorrem as mais importantes mudanças no desenvolvimento psíquico da criança, preparando o caminho para “um novo e mais elevado nível de desenvolvimento” (Leontiev, 2006, p. 122).

Na escola, o jogo com regras pode constituir-se em espaço privilegiado para a aprendizagem e para o desenvolvimento matemático da criança, uma vez que nele são propiciadas condições para a interação da criança com os adultos e com seus colegas. Para Vigotsky (2006, p. 116), a “aprendizagem escolar orienta e estimula processos internos de desenvolvimento”. Diversos pesquisadores, a partir de seus estudos, têm ratificado a importância do jogo para a aquisição de conceitos matemáticos (Borin, 1996; Grando, 2004; Smole, Diniz & Cândido, 2007). Porém não basta o estar na escola e com seus colegas para que esse processo aconteça. “A presença na escola não é garantia de que o indivíduo se apropria do acervo de conhecimentos sobre áreas básicas” (Rego, 1995, p. 105). A aprendizagem depende, “entre outros fatores de ordem social e política e econômica, da qualidade do ensino oferecido” (Rego, 1995, p. 105).

Para isso, a atuação do professor, sujeito mediador nas relações de ensino e aprendizagem que se desenvolvem no interior da escola, é fundamental. Ele assume o que Rocha (2005) e Cavalcanti (2005) denominam de mediação pedagógica, que tem um caráter intencional e sistemático, para além do social. Essa interferência do professor dá-se de diversas formas, e é cíclica e constante, ou seja, acontece desde o planejamento das aulas até sua avaliação e novos planejamentos. É o professor o responsável mais direto, é ele a pessoa que, intencionalmente, guia o processo de aprendizado de seus alunos, possibilitando (ou não) um contexto pedagógico que favoreça aprendizagens matemáticas cada vez mais complexas. Ele pode ser aquele que, assumindo sua função de mediador (porém não o único) no processo pedagógico, planeja e trabalha com os jogos matemáticos em sala de aula de forma desafiadora, colaborativa e problematizadora, com vistas à aprendizagem e ao desenvolvimento de todos os seus alunos. Para isso, incentiva o diálogo entre os alunos, fala com eles, ouve e questiona-os, interage com os alunos concretamente, buscando também, nessa interação, novas formas de conduzir seu trabalho pedagógico. O jogo é, também, espaço em que o professor avalia o aluno (Borin, 1996) como também avalia seu trabalho, aprendendo sobre ele. Assim, o professor atua, a partir dos jogos com regras, na perspectiva do DUP, criando ambientes e ferramentas pedagógicas com a intenção de que todos possam participar das atividades propostas em igualdade de condições com os demais, de modo que o conhecimento matemático de cada um e de todos possa avançar.

A pesquisa

A partir desse referencial, a pesquisa aqui relatada buscou investigar e analisar as possibilidades de práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos matemáticos com regras, desenvolvidos e utilizados na perspectiva do Desenho Universal. Com abordagem qualitativa, a pesquisa foi desenvolvida na perspectiva colaborativa, onde os parceiros da investigação foram coparticipantes na construção da pesquisa (Ibiapina & Ferreira, 2005).

Nela foram envolvidos, inicialmente, 15 profissionais, entre gestores, coordenadores pedagógicos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escola pública de Natal/Rio Grande do Norte/Brasil, em formação continuada, com estudos e reflexões acerca de

temáticas que envolveram a constituição das diferenças e das deficiências, Educação Inclusiva, Educação Matemática, aprendizagem e desenvolvimento, mediação, acessibilidade, DU e DUP e jogos com regras para a aprendizagem matemática. Por meio da pesquisa colaborativa e de práticas reflexivas e compartilhadas (Nacarato, 2011), envolvendo também o desenvolvimento profissional, foi possível inserir o professor em “contextos de investigação da própria prática” (Nacarato, 2011, p. 30) no interior de sua escola.

A partir dos estudos e reflexões, e tendo como elemento norteador os objetivos relativos à aquisição de conceitos matemáticos, os professores escolheram um jogo com regras para utilização em suas salas de aula. No caso aqui relatado, de uma turma de 2º ano, o jogo selecionado foi o Soma ou Subtrai (adaptado de Kamii & Housmann, 2002), cujos objetivos pedagógicos eram: efetuar adições e subtrações, realizar cálculos mentais de adições e subtração com pequenas quantidades, memorizar resultados de adições e subtrações com pequenos números, registrar adições e subtrações por meio de sentenças matemáticas e desenvolver o raciocínio aditivo.

Após a seleção do jogo, coube ao grupo pensar como desenvolver o jogo de maneira que seu material pudesse ser utilizado por todos, na maior extensão possível, de acordo com o conceito do DU. Para tanto e baseados em nossos conhecimentos e em levantamentos em sites, pesquisas e trabalhos publicados, buscamos atentar para os seguintes aspectos na confecção do material do jogo: contraste de cores, relevos e texturas, ampliação de fonte e Braille (para alunos com deficiência visual); Língua Brasileira de Sinais (Libras) para alunos com deficiência auditiva; tamanho dos materiais (para alunos com deficiência física); durabilidade e segurança (para todos os alunos).

Com esses referenciais, partimos para a confecção dos materiais, que foi realizada coletivamente nos encontros de formação. Após, planejamos o trabalho pedagógico a ser realizado com os seus alunos. A partir das concepções teóricas desenvolvidas na formação, buscamos desenvolver as aulas de modo que todos os alunos participassem da atividade do jogo, independente de serem alunos da Educação Especial ou não; que a colaboração, a interação, a problematização e a discussão fossem constantes; que a linguagem (escrita e oral) estivesse presente no decorrer do jogo e nas atividades dele decorrentes e que o professor fosse um mediador pedagógico que buscasse a aprendizagem matemática e o desenvolvimento de todos os alunos. Com o planejamento delineado, iniciaram-se as práticas pedagógicas nas salas de aula. Na turma de 2º ano em pauta nesse relato, foram desenvolvidas, pela professora, sete aulas com o jogo Soma ou Subtrai, totalizando 6h 45min de trabalho com os alunos, registrado por meio de filmagem, fotografias, registros da pesquisadora e da professora, registros dos alunos e resolução de problemas.

No decorrer de todo o processo, fizemos encontros avaliativos, nos quais relatávamos o trabalho, refletíamos e redirecionávamos o planejamento sempre que necessário. Ao final, o grupo realizou uma avaliação geral do trabalho, por meio de relatos orais e escritos. Os jogos matemáticos com regras confeccionados ficaram na escola, para uso posterior.

Um recorte da pesquisa: o jogo no 2º ano

O jogo Soma ou Subtrai, utilizado na turma do 2º ano e confeccionado de acordo com o conceito do Desenho Universal, possui cartelas com algarismos de 0 a 12 (com fundo azul escuro e algarismos hindu-arábicos e em Libras na cor amarela e em Braille; cancelas amarelas em relevo e corte diagonal no canto superior direito); dados de 1 a 6 com pontinhos (cubos de

dimensão 2,5 cm, com fundo azul e círculos em EVA amarelo em relevo); dados com algarismos de 1 a 6 (cubos de dimensão 2,5 cm, com fundo branco e algarismos em textura com lixa preta) e tampinhas de garrafa pet (Imagem 1).



Imagem 1. Materiais do Jogo.

Quanto às regras do Jogo Soma ou Subtrai, optamos por jogá-lo em grupos de, no máximo, quatro participantes. Cada jogador recebia uma cartela e quinze tampinhas, e cada grupo recebia dois dados de 1 a 6. Após o grupo decidir quem seria o primeiro a jogar, esse participante lançava os dois dados e optava por somar ou subtrair os números obtidos. Após efetuar a operação escolhida, cobria, em sua cartela, o resultado com uma tampinha. Cada jogador procedia da mesma forma. A escolha da operação a ser realizada obedecia ao objetivo do jogo: formar uma fila (horizontal ou vertical) de quatro tampinhas consecutivas em sua cartela. O primeiro jogador a atingir essa meta era o vencedor.

O planejamento, baseado no DUP, envolveu: apresentação coletiva do jogo e do material (como forma de disseminar o Desenho Universal) para a turma; jogo em pequenos grupos, com a presença e mediação da professora, utilizando-se primeiramente os dados com pontinhos e, após, com algarismos; avaliação coletiva do jogo e da participação de cada um; registro das regras do jogo; questionamentos orais acerca das operações matemáticas envolvidas e das estratégias utilizadas pelos alunos; resolução de problemas escritos relativos ao jogo, envolvendo adições, subtrações diretas e com um ou dois termos das operações ausentes. Também fizemos uso de quadros de registro na forma de tabela no decorrer do jogo e de desenhos e quadros na proposição dos problemas, sendo os alunos desafiados à escrita das operações matemáticas correspondentes às situações colocadas pelo jogo ou pelos problemas.

A turma de 2º ano, objeto desse relato, era composta de 25 alunos, sendo um deles, Paulo (todos os nomes são fictícios) com deficiência física, e outro, Jorge, com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, segundo laudos médicos. Aqui, interessará saber um pouco mais sobre Paulo, uma vez que o episódio narrado teve a sua participação, bem como a de um colega e da professora. Paulo possuía laudo clínico de epilepsia, alteração da fala e hemiparesia cerebral direita. Segundo sua professora, em função dos medicamentos que lhe eram administrados, ele era lento nas aulas, nas quais ele não participava das mesmas atividades dos demais, em função de lhe serem propostas tarefas paralelas, tendo dificuldade em realizar as atividades do livro e não reconhecendo nem sabendo grafar as letras e os algarismos.

Segue um episódio envolvendo Paulo, seu colega Heitor e a professora, na terceira aula desenvolvida com o jogo.

Paulo e Heitor estavam jogando. A professora senta com eles quando o jogo já estava em andamento. Heitor jogou os dois dados com algarismos. Tirou 6 e 3. Somou, deu nove. Observou sua cartela. Marcou o número 3 em uma linha onde já haviam duas casas marcadas dizendo: “*melhor tirar [subtrair]*”. Paulo lançou os dados e também tirou 6 e 3.

Professora: “*vamos lá, Paulo! Quanto é esse aqui?*”

Paulo: “*cinco*”.

Professora: “*5 é esse aqui [apontando para o 5 no dado]. Esse aqui é o 6. E esse aqui? [apontando o 3]*”.

Paulo: “*três*”.

Professora: “*três. Vamos somar. Pegue seis tampinhas*”. Paulo pegou seis tampinhas, contando-as.

Professora: “*agora pegue mais três*”. Paulo pegou duas, depois mais uma tampinha.

Professora: “*agora vamos juntar seis mais três para saber quanto dá*”.

A professora juntou todas as tampinhas e foi apontando uma por uma. Paulo contou até 9 com a professora.

Professora: “*você tem opções. Onde está o 9?*” Paulo olha para a cartela e aponta um 8.

Professora: “*esse é o 8. Onde está o 9? O 9 tem uma bolinha em cima e um tracinho para baixo*”. Paulo apontou um 6.

Professora: “*esse é o 6. [...] 9 é o 6 ao contrário*”. Paulo apontou um 9 da cartela.

Professora: “*você tem duas opções*”.

E falou com Paulo sobre as duas possibilidades de marcar 9 na sua cartela, apontando para duas colunas diferentes. Ele escolheu a primeira coluna, onde já havia marcado o número 12.

Professora: “*ok*”. E passou os dados para Heitor jogar. Ele jogou, tirou 4 e 2 e marcou o 6. Paulo acompanhou a jogada do colega. Após, jogou, tirou 2 e 2 e usou os dedos para contar: dois em uma mão e dois em outra. Contou todos os dedos e disse: “*quatro*”.

Professora: “*tem 4 aqui?*” [apontando para a coluna onde ele já havia marcado algarismos].

Paulo: “*não*”.

Professora: “*e aqui?* [apontando para a linha onde ele já havia marcado algarismos].

Paulo: “*não*”.

Professora: “*então, 2 menos 2?*”

Paulo: “*zero*”.

Professora: “*tem zero?*”

Paulo: “*não*”.

Professora: “*então não tem onde você marcar, porque você só pode marcar aqui [linha] ou aqui [coluna]*”. Heitor jogou e marcou um algarismo em sua cartela. Paulo lançou os dados e tirou 6 e 1.

Professora: “*6 mais 1 dá quanto?*”. Paulo pegou seis tampinhas e mais uma tampinha. Contou tudo e disse: “*sete*”.

Professora: “*tem 7 na sua linha ou coluna para marcar?*”. Paulo ficou em silêncio. A professora mostrou um 7 já marcado na cartela e perguntou: “*tem outro igual a esse que você pode marcar?*”

Paulo: “*não*”.

Professora: “*o que a gente pode fazer então?*”

Paulo: “*de menos*”.

Professora: “*pegue 6 tampinhas*”.

Paulo fez o solicitado.

Professora: “tire 1 agora”. Paulo tirou uma tampinha.

Professora: “quantas ficaram?” Paulo contou e disse: “cinco”. [...]

Paulo, na sua vez de jogar, pegou os dados, lançou e tirou 5 e 3. Professora perguntou que números ele tirou. Paulo respondeu corretamente.

Professora: “quantas tampas você vai pegar?” Paulo pegou três tampinhas e mais cinco, contando uma por uma.

Professora: “agora nós vamos ver quanto é $3 + 5$. Vamos contar”. E ela contou com Paulo, que disse: “oito”.

Professora: “deu 8. Aqui [linha] ou aqui [coluna] tem 8?” Paulo apontou o 8 na coluna, pegou uma tampinha e marcou o algarismo.

Professora: “agora falta só um aqui [apontando para a coluna]. O 1 ou o 10, certo?” [...]

Paulo tirou 3 e 2. A professora orientou-o a somar e, depois, a subtrair. Marcou o 1, venceu o jogo e ficou todo sorridente!

A partir desse relato, um dentre muitos vivenciados na pesquisa, foi possível perceber o quanto foi importante para Paulo participar do jogo com os seus colegas, o quanto ele aprendeu sobre números e operações de adição e subtração e, também, o quanto a professora aprendeu sobre o processo de aprendizagem e desenvolvimento do Paulo, inclusive sobre suas capacidades (em detrimento de suas limitações).

No decorrer da aula relatada acima, a professora me disse: “para quem não sabia nada, ele está muito inteligente”. Ao discutirmos sobre isso em encontro formativo posterior, a professora relatou: “ontem eu vi o desempenho de Paulo, porque apesar dele ser bem lento, devido ao remédio que ele toma, simplesmente do nada ele colocou dois dedos mais dois dedos e foi contar, que 2 mais 2 era igual a 4. Então são reações que eles estão tendo que a gente não espera, que com o tempo eles vão desenvolvendo. Fiquei ontem abismada! E eu me envolvo demais no jogo”. Ao ser questionada por mim se a aprendizagem de Paulo, no decorrer do jogo, realmente “vinha do nada”, a professora disse: “não. Veio do contato com os outros e comigo. Porque eu estou sentando com os que têm mais dificuldade. Paulo e Jorge ainda não conhecem todos os algarismos. Então eu estou sentando do lado onde eles estão jogando e fico revisando: que numeral é esse? Então vamos somar. Vamos pegar tampinhas? Mais as tampinhas do outro dado. Que numeral é esse do outro dado? Então vamos juntar”

A inteligência de Paulo não se deve a um processo de maturação interno; ele foi aprendendo e pensando a partir de um contexto mediado pelo jogo, pelos colegas e pela professora. O jogo colocou operações e problemas para ele resolver, a professora o auxiliou a resolvê-los, investiu e mediou a sua aprendizagem, geralmente com questionamentos e não com respostas prontas. Assim, ele foi pensando e desenvolvendo sua independência, no decurso do jogo, para a realização do trabalho. A disponibilidade da professora em sentar com Paulo, em mediar seu trabalho, contribuiu para que ele avançasse em seu processo de aprendizagem.

Foi notória a satisfação de Paulo, principalmente ao final do jogo, para com seu trabalho. Ele sentiu-se capaz como os outros, a partir do momento em que foi possibilitada a ele a participação no jogo em igualdade de condições com os demais. O jogo era acessível às suas necessidades e o planejamento e a mediação da professora foram inclusivos a priori. Tivemos a oportunidade de, concretamente, romper com o estigma da incapacidade e do descrédito a que são submetidos os alunos com deficiência no dia-a-dia escolar.

Ainda cabe questionar: se a professora, porém, questionasse mais sobre as estratégias necessárias ou utilizadas por Paulo e por Heitor para a resolução dos cálculos e para o

preenchimento da cartela, eles teriam ampliado suas aprendizagens? Isso poderia ter possibilitado a interação entre ambos? Por mais que Paulo e Heitor acompanhassem a jogada um do outro, eles não conversaram, não interferiram no jogo do outro, não discutiram, o que seriam mediações relevantes para a aprendizagem de ambos, uma vez que a qualidade das relações sociais e dos processos de mediação interfere de maneira significativa na aprendizagem e no desenvolvimento da criança. Quanto mais desafiada ela for, mais irá pensar, criar e aprender (Vigotsky, 2009).

Considerações finais

Diversos atores têm trabalhado no sentido de buscar uma escola mais inclusiva. A pesquisa aqui relatada, entendendo o contexto atual como problemático e desafiador, buscou contribuir no sentido dessa escola por nós desejada. Para isso, buscou subsídios em conhecimentos já construídos, e anteriormente referendados, para propor uma alternativa inédita de ação pedagógica com vistas à inclusão de todos nos processos de ensino e aprendizagem matemática, baseada no conceito de Desenho Universal.

Ao nos referirmos a processos inclusivos, estamos falando das diferenças e, dentre elas, a deficiência, e de sua constituição que, para além do individual é também, e principalmente, histórica e cultural. Nesse processo, o ambiente pode ser ou não um fator limitador à plena participação das pessoas, na perspectiva da equiparação de oportunidades com as demais. Quando as diferenças são incluídas no espaço escolar, cabe à escola, e ao sistema ao qual ela está vinculada, pensar em políticas, projetos, ações e práticas pedagógicas que realmente possam torná-la competente para que essa inclusão não represente apenas a matrícula escolar. Torna-se, assim, necessário que essa escola, que historicamente nunca foi para todos, caminhe no sentido de efetivamente incluir todos os diferentes, garantindo-lhes o acesso, a permanência, a participação e a efetiva aprendizagem e desenvolvimento.

A partir do seu objetivo, a pesquisa possibilitou vários avanços no trabalho pedagógico dos professores envolvidos, na aprendizagem de todos os alunos e na dinâmica da escola. Anteriormente, os alunos com necessidades educacionais especiais não costumavam realizar as mesmas atividades com e como os demais. A eles eram propostas tarefas diferentes, porque em estágio diverso de aprendizagem. No ambiente do jogo, eles foram incluídos, passaram a fazer parte do trabalho e do grupo, podendo aprender com os colegas, em situações que propiciavam importantes auxílios em seus processos de aprendizagem e de desenvolvimento.

Isso foi possível porque o paradigma inclusivo norteou todo o trabalho, desde a concepção dos jogos, sua confecção, o planejamento das aulas até as práticas em sala de aula, ou seja, os materiais dos jogos com regras e as mediações pedagógicas foram pautadas no Desenho Universal. Nessa perspectiva, para além de pensar um contexto inclusivo a priori, também concebemos sua importância na construção das diferenças, percebendo que o design não só interfere na consequência das diferenças, ele atua na sua própria constituição.

Assim, construímos um ambiente pedagógico em que todos podiam estar e estavam juntos. Diferentes e simultâneas ferramentas de mediação – a palavra, o jogo, o outro – colaboravam para que cada um e todos pudessem aprender. Todos aprenderam os mesmos conceitos? Não, mas todos aprenderam conceitos matemáticos relevantes a partir do contexto do jogo com regras, a partir do que já sabiam. E isso é uma riqueza para o processo inclusivo. O jogo com regras revelou-se como um mediador para diferentes aprendizagens para alunos diferentes. Enquanto um aluno aprendia sobre número, o outro aprendia sobre adição, outro sobre subtração. Mas

todos estavam juntos, ensinando e aprendendo, porque mediando o processo de aprendizagem do outro, e internalizando esses processos.

Em relação aos alunos com necessidades educacionais especiais, considero fundamental o fato de eles perceberem-se competentes para a aprendizagem. As suas diferenças, muitas vezes, levam ao descrédito, à ideia de incapacidade. E, no contexto do jogo, eles mostraram-se competentes, evidenciaram suas capacidades, e não apenas suas limitações, ratificando a importância da aprendizagem para o desenvolvimento e a importância das mediações nesse processo. Desse modo, também os professores puderam perceber as capacidades dos alunos e as possibilidades de construir práticas pedagógicas nas quais todos trabalhem e aprendam juntos.

Os professores também foram mediadores fundamentais para que os alunos pudessem aprofundar e ampliar suas aprendizagens matemáticas no contexto do jogo. Eles também se envolveram na atividade e com os alunos, falavam com eles e não para eles, questionavam, avaliando constantemente o trabalho e buscando novas formas de mediar à aprendizagem e o desenvolvimento de todos.

Desse modo, criamos um ambiente inclusivo de aprendizagens, que não foi gerado naturalmente, mas fruto de concepções e práticas baseadas na psicologia histórico-cultural. O Desenho Universal, de acordo com esse paradigma, gera um contexto que, a priori, é para todos, eliminando barreiras e equiparando oportunidades. Ele não exclui o individual, o singular, porém parte do coletivo e do cultural.

Como fatores limitadores da pesquisa, avaliamos que o tempo despendido para a confecção dos materiais na perspectiva do DU foi extenso, o que pode revelar-se em um complicador para desenvolvimento de outros jogos, uma vez que os professores não dispõem, geralmente, de horários para tal finalidade na escola. Outra dificuldade foi desenvolver, a partir dos jogos, mediações pedagógicas problematizadoras, possivelmente decorrente do uso recreativo de tais recursos nas escolas.

Como contribuições para pesquisas futuras, temos: a ampliação do trabalho para classes que possuam matriculados alunos com deficiência visual e auditiva; as práticas pedagógicas com os jogos matemáticos com regras na perspectiva no Desenho Universal em classes da Educação de Jovens e Adultos; a concepção e utilização de jogos matemáticos com regras, baseados nos mesmos princípios, em outros níveis da Educação Básica. Atualmente, a pesquisa vem sendo socializada em eventos na área da Educação Inclusiva e da Educação Matemática, bem como por meio de formação continuada de professores.

Bibliografia e referências

- Beyer, H. O. (2010). *Inclusão e avaliação na escola*. Porto Alegre: Mediação.
- Borin, J. (1996). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP.
- Cavalcanti, L. (2005). Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia. *Cadernos Cedes*, 25(66), 185-207.
- Center of Universal Design, The [CUD]. (1988). *The universal design file: designing for people of all ages and abilities*. Carolina do Norte: NC State University.
- Diniz, D. (2007). *O que é deficiência*. São Paulo: Brasiliense (Coleção Primeiros Passos).
- Grando, R. C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus.

- Ibiapina, I. M. L. de M., & Ferreira, M. S. F. (2005). A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 12, 6-38.
- Kamii, C., & Housman, L. B. (2002). *Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Porto Alegre: Artmed.
- Kessler, M. C. (2004). Produzindo exclusão por conhecimento: uma análise do habitus do professor de Matemática. *Revista Educação*, 5(9), 265-291.
- Kranz, C. R. (2011). *Os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
- Leontiev, A. N. (2006). Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In L. S. Vigotsky, A. R. Luria, & A. N. Leontiev (Orgs.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (pp. 119-142). São Paulo: Ícone.
- Luria, A. R. (2006). O cérebro humano e a atividade consciente. In L. S. Vigotsky, A. R. Luria & A. N. Leontiev (Orgs.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (10ª ed., pp. 191-228). São Paulo: Ícone.
- Mângia, E. F., Muramoto, M. T., & Lancman, S. (2008). Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade e Saúde (CIF): processo de elaboração e debate sobre a questão da incapacidade. *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo*, 19(2), 121-130.
- Meira, M. E. M. (2011). Incluir para continuar excluindo: a produção da exclusão na educação brasileira à luz da psicologia histórico-cultural. In M. G. D. Facci, M.E.M. Meira, & S.C. Tuleski (Orgs), *A exclusão dos "incluídos": uma crítica da psicologia da educação à patologização e medicalização dos processos educativos* (pp. 91-132). Maringá: Eduem.
- Mendes, E. G. (2006). A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 11(33), 387-405.
- Nacarato, A. M. (2011), A formação do professor de Matemática: práticas e pesquisa. *Rematec*, 6(9), 27-48.
- Organização das Nações Unidas [ONU]. (2006). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*.
- Organização Mundial da Saúde [OMS]. (2003). *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde* (CIF).
- Rego, T. (1995). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis: Vozes.
- Rocha, M.S P. de M. L. da. (2005). *Não brinco mais: a (des)construção do brincar no cotidiano educacional*. Ijuí: Editora da Unijuí.
- Sirgado, A. P. (2000). O social e o cultural na obra de Vygotsky. *Educação & Sociedade*, ano XXI(71), 45-78.
- Smole, K. (2007). A organização do ensino e da aprendizagem da matemática. *Jornal da APASE – Sindicato de Supervisores do Magistério no Estado de São Paulo*, ano VI(19), 1-5.
- Smole, K.S., Diniz, M. I., & Cândido, P. (2007). *Jogos de matemática do 1º ao 5º ano*. Porto Alegre: Artmed (Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental).
- Vigotsky, L. S. (2011). A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*, 37(4), 861-870.
- Vigotsky, L. S. (2009). *Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico*. São Paulo: Ática.

- Vygotsky, L. S. (2006). Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In L. S. Vygotsky, A. R. Luria, & A. N. Leontiev (Orgs.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (pp. 103-117). São Paulo: Ícone.
- Vygotsky, L. S. (2005). Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In A. Leontiev et al (Autores), *Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento* (pp. 25-42). São Paulo: Centauro.
- Vygotsky, L. S. (2003). Anexo: fragmento de los apuntes de L. S. Vygotsky para unas conferencias de psicología de los párvulos. In D. Elkonin (Autor), *Psicología del juego* (pp. 275-282). Madrid: A. Machado.
- Vygotsky, L. S. (2000). Manuscrito de 29. *Revista Educação & Sociedade*, ano 21(71), 21-44.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Obras Escogidas V: fundamentos de defectologia*. Madrid: Visor.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Obras Escogidas III: problemas del desarrollo de la psique*. Madrid: Visor.
- Vygotsky, L. S. (1994). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L.S. (1993). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.