

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

Didactic Creations: the case of the educational games

Wellington Evangelista Duarte

José Messildo Viana Nunes

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Belém-Pará-Brasil

Saddo Ag Almouloud

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Salvador-Bahia-Brasil

Resumo

O objetivo deste artigo é evidenciar relações da Transposição Didática Interna nas criações didáticas envolvendo jogos como recurso de ensino e aprendizagem em matemática. Apoiamo-nos na teoria da transposição didática e em pesquisas em nível de mestrado e doutorado e adotamos uma perspectiva qualitativa de cunho teórico-bibliográfico. De nossas análises, destacamos que mesmo que o professor consiga implementar seu *texto de saber* nos dois momentos da TDI, ocasionando a criação didática, esse *movimento* sozinho não garante a institucionalização do saber envolvido na atividade proposta, pois perpassa pela maneira que o jogo é concebido como ferramenta didática pelo professor para ensinar um dado objetos matemático. Portanto, vale ressaltar que a utilização de qualquer jogo requer intencionalidade didática, pois sem objetivos definidos, não há garantia de aprendizagem.

Palavras-chave: Jogo; Transposição didática interna; Criações didáticas.

Abstract

The objective of this article is to highlight relationships of the Internal Didactic Transposition in didactic creations involving games as a resource for teaching and learning in mathematics. We rely on the theory of didactic transposition and on research at master's and doctoral level and we adopted a qualitative perspective of theoretical and bibliographical nature. From our analysis, we highlight that even if the teacher manages to implement his text of knowledge in the two moments of TDI, causing the didactic creation, this movement alone does not guarantee the institutionalization of knowledge involved in the proposed activity, because it depends on how the game is conceived as a didactic tool by the teacher to teach a given mathematical object. Therefore, it is worth mentioning that the use of any game requires didactic intentionality, because without defined goals there is no guarantee of learning. Therefore, it is worth mentioning that the use of any game requires didactic intention, because without defined objectives, there is no guarantee of learning.

Keywords: Game; Internal didactic transposition; Didactic creations.

Introduçãoⁱ

Começamos este artigoⁱⁱ com uma reflexão sobre pontos e contrapontos concernentes ao uso de materiais, como os jogos, nas aulas de matemática. Nesse sentido, Duarte, Matos e Silva (2019) enfatizam que várias pesquisas mostram excessiva preocupação com a utilização de materiais manipuláveisⁱⁱⁱ, como se pudessem solucionar os problemas do ensino da Matemática. No entanto, por mais imaginativa que seja a produção e utilização desses materiais, na realidade trata-se de mais um dispositivo didático à disposição do professor para auxiliar na aquisição de conceitos e na apreensão de atitudes sociais como autonomia, trabalho individual e coletivo, argumentação, respeito, solidariedade etc.

Clements (1999) apresenta críticas em relação à afirmação da *eficácia* desses recursos por serem objetos que os alunos podem manipular concretamente. O autor assevera que embora a manipulação dos recursos materiais tenha um lugar importante na aprendizagem matemática, o seu caráter físico não garante que tragam resultados satisfatórios para aprendizagem. No geral, os professores criam expectativas quanto aos materiais, no sentido de acreditarem que reduzem as dificuldades do ensino da matemática. Mas a intenção didática e uma boa relação com o saber em jogo são cruciais para o bom andamento de ações desenvolvidas a partir de materiais como jogos, e é essencial que o professor reconheça que sem um bom planejamento, a manipulação não será eficaz e ainda poderá acabar gerando obstáculos didáticos para os alunos.

Em relação aos materiais, Lins e Gimenes (2001) chamam a atenção para dois pontos de vista dos docentes: segundo eles há muitos professores que acreditam que os materiais distraem e fazem perder tempo, e que apenas o cálculo escrito é eficaz; por outro lado há professores que, às vezes, fazem uso de materiais para *explicarem melhor*, mas esquecem de que esses materiais levam a produções de diferentes significações. Inferimos que há uma terceira vertente de docentes, os que realizam estudos para planejar suas ações com materiais como os jogos, e assim obtêm verdadeiras criações didáticas que de fato podem auxiliar no ensino e aprendizagem de matemática.

Também podemos encontrar recomendações acerca da utilização dos materiais em alguns documentos oficiais, como é o caso da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394/1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Fundamental I: Matemática (1997) e Ensino Fundamental II: Matemática (1998). Referencial

curricular nacional para a educação infantil, volume 3, (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2000), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos (2010) e Base Nacional Comum Curricular (2018). Em todos esses documentos, os professores podem encontrar subsídios para fundamentar o uso desses recursos em suas aulas.

As orientações nos PCN, por exemplo, recomendam que o ensino da matemática nos anos finais do ensino fundamental esteja associado a aspectos que possam ser representados pela ludicidade referentes aos seus conceitos, mesmo sabendo que os aspectos referentes aos conceitos da matemática escolar não possuem, *a priori*, uma parte lúdica. Já a BNCC (2018) destaca como habilidades a utilização dos materiais nos anos iniciais do ensino fundamental inserido no que se define como unidades temáticas (número, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística).

Em relação ao letramento matemático, a Base Nacional Comum Curricular anuncia:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos, e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2018, p. 264).

O documento orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intimamente relacionada com a compreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Deste modo, o fazer matemática em sala de aula está relacionado, igualmente, com a utilização de recursos didáticos, sugerindo a utilização das malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, entre outros

Os indicativos fazem proliferar nas salas de aulas de matemática o uso desses recursos que, em muitos casos, são justificados por facilitarem o aprendizado e trazerem prazer, diversão e motivação para os alunos. Tal discurso é reforçado por pesquisadores da área como Lorenzato (2006, p. 25), ao enfatizar que

Para o aluno, mais importante que conhecer as verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da autoimagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar.

Nesse sentido, Fiorentini e Miorim (1990) afirmam que o professor, durante sua prática, justifica a escolha por um determinado material pelo seu caráter motivacional, que pode tornar as aulas mais alegres e descontraídas, ou também pelo fato de muitos professores já terem ouvido falar que o ensino de matemática deve começar pelo concreto.

Contudo, essas justificativas podem fazer com que o professor não faça a devida reflexão sobre a razão pela qual o material se faz presente no processo de ensino, bem como a melhor forma e o melhor momento de utilizá-lo. Concordamos com os autores que “por trás de cada material, se esconde uma visão de Educação, de Matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 2). Mas é possível que haja também visões mistas em relação às concepções.

Turrioni e Perez (2006) afirmam que o material é fundamental para o ensino experimental, uma vez que “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos”. (p. 61). Nessa transição, infere-se que o material pode ter um importante papel nesse processo, atuando como meio auxiliar de ensino, podendo ser um recurso capaz de catalisar experiências individuais de aprendizagem na construção dos conceitos matemáticos.

Segundo Lorenzato (2006), o material

(...) nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o material manipulável não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor (LORENZATO, 2006, p. 18).

Nesse sentido, por serem objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, com aplicação no nosso dia a dia, os materiais acabam tendo como finalidade auxiliar a construção e a classificação de determinados conceitos que, conforme o seu nível de abstração, necessitam de um apoio concreto para orientar a compreensão, formalização e estruturação destes, sendo o papel do professor de fundamental importância nesse processo, uma vez que ele deve não somente inserir o material em sala de aula, mas também criar, adotar ou adaptar materiais que lhes pareçam adequados para relacionar com um saber a ser ensinado. A partir de então, poderá encaminhar a metodologia que favoreça a condução de um ambiente investigativo em sala de aula.

Do ponto de vista histórico, ensinar matemática utilizando materiais foi reintroduzido e recomendado pelos fundadores da Escola Ativa, Comenius e Pestalozzi, que, apesar de serem homens de épocas e com histórias diferentes, defenderam os mesmos princípios, e, posteriormente temos as contribuições de Decroly e Montessori. A partir de então, foram vários os pedagogos (e.g. CASTELNUOVO, DIENES, GATTEGNO, CUISENAIRE) que lhes fizeram referência e que introduziram novos materiais didáticos e novas metodologias de ensino. Hoje, temos à nossa disposição numerosos materiais disponíveis para usar na aula de matemática.

Segundo Szendrei (1996), Pestalozzi foi o pioneiro do uso sistemático de experiências sensoriais nas escolas. Para ele, a observação e os sentidos são os primeiros passos a dar no processo de aprendizagem. Construiu, por exemplo, três tabelas para o ensino da aritmética aos alunos. Também inventou centenas de exercícios para serem resolvidos pelos alunos. No nosso século, a partir dos trabalhos de Comenius e Pestalozzi, os professores tinham ferramentas que podiam manipular, permitindo-lhes ilustrar conceitos, procedimentos matemáticos e constituir um bom ambiente de aprendizagem. Assim, quase um século mais tarde, aparecem pedagogos como Decroly (1871- 1932) e Montessori (1870-1952). Decroly foi médico e psicólogo e desenvolveu um método em que materiais comuns de todos os dias como feijões, paus, conchas, castanhas, eram essenciais no ensino da matemática na sala de aula. Utilizava no ensino da medida, antes das unidades *standard*, unidades ocasionais. Decroly foi um grande defensor do papel que os jogos educativos tinham no ensino. Montessori foi educadora, psicóloga e médica e dedicou-se sobretudo à construção de materiais para auxiliar crianças com problemas de aprendizagem em aritmética.

No Brasil, a utilização de materiais nas aulas de matemática surgiu na década de 1920, no bojo da tendência empírico ativista (FIORENTINI; MIORIM, 1990), que tem como pressuposto básico a ideia de que o aluno *aprende fazendo*. Assim, para Fiorentini (1995, p.11) “a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados”, os alunos abstraem os conceitos e propriedades dos entes matemáticos.

Neste sentido, Lorenzato (2006 p. 18) conceitua que o material didático (MD) “é qualquer material útil no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, um giz pode ser um MD, uma revista, um quebra-cabeça, um jogo, um slide, dentre outros”.

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

Tem-se, dessa maneira, a visão de numerosos materiais didáticos que podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo a que se prestam. Por isso, o professor deve sempre perguntar-se quais seus objetivos com um determinado material didático - MD.

Vale ressaltar que a utilização de qualquer MD requer intencionalidade didática, pois sem objetivos definidos não há garantia de aprendizagem. Sabendo que às vezes, mesmo que os objetivos sejam definidos, ainda há risco de não haver a aprendizagem. Nesse processo, o papel do professor é fundamental, pois cabe a ele formular/adaptar o MD. Além disso, ele é responsável por mediar e articular as situações experienciadas pelos alunos, devendo estar atento aos conceitos matemáticos envolvidos nesta articulação, proporcionando assim, posteriormente, um nível crescente de capacidade de abstrair e formalizar tais conceitos.

Com isso não queremos dizer que devemos utilizar os materiais em detrimento de outros recursos, como quadro de escrever, computadores e livros didáticos, mais sim usá-los medida certa e articulá-los com tais recursos. Entretanto, se observarmos nossas práticas e estudos da área da educação matemática e como professores de matemática, perceberemos que quando utilizamos estratégias que proporcionam um ambiente de descobertas, os alunos envolvem-se ativamente no processo. Nesse sentido, acreditamos que o professor pode, por meio do MD, motivar o aluno a pensar, raciocinar, criar, relacionar ideias, descobrir e ter autonomia de pensamento, criando oportunidades. O professor pode também criar condições na sala de aula para que o aluno expresse suas descobertas.

Nessa perspectiva, Bittar e Freitas (2005, p. 29) defendem que “o material didático deve ser visto como um instrumento facilitador da aprendizagem, porém, não se trata de um instrumento mágico com o qual tudo poderá ser entendido e assimilado pelo aluno”. O professor precisa organizar, selecionar e estudar com antecedência o material a ser trabalhado na sala, criando condições nas quais os alunos o manuseiem efetivamente e que sirvam de subsídios para a construção de conceitos matemáticos.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é evidenciar relações da transposição didática interna nas criações didáticas envolvendo jogos como recurso de ensino e aprendizagem em matemática. Para alcançar esse objetivo, apoiamos-nos na teoria da transposição didática (CHEVALLARD, 1991) e em pesquisas em nível de mestrado e doutorado no Brasil no período de 2010 a 2020, cujo foco é o jogo como ferramenta de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

De ponto de vista metodológico, adotamos neste artigo uma perspectiva qualitativa de cunho teórico-bibliográfico, pois tecemos reflexões sobre criações didáticas, apoiando-nos nos paradigmas da transposição didática interna e em resultados de pesquisas (teses e dissertações) que discutem as potencialidades de jogos nos processos do ensino e da aprendizagem de conceitos matemáticos.

No que segue discutimos as potencialidades de jogos como recursos didáticos, e, em seguida, nosso referencial teórico.

Os Jogos como recursos didáticos

Dentre os diversos materiais, encontramos o jogo – do latim *locu*, que significa gracejo, zombaria; porém, utiliza-se *ludu*: jogo, passatempo, brinquedo, divertimento. De acordo com o PCN (1998, p.47):

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.

Huizinga (1990, p. 28) defende a ideia de que o jogo puro e simples constitui as bases da civilização, haja vista que “num sentido puramente formal poderíamos considerar toda a sociedade como um jogo, sem deixar de ter presente que este jogo é o princípio vital de toda a civilização”.

De acordo com Huizinga (1990, p. 12), todo jogo tem regras, isto é, “não existe jogo se não há regras (verdade inabalável). E estas regras devem ser respeitadas pelos jogadores” . Para esse autor, aquele que ignora ou desrespeita as regras destrói o jogo e é expulso, pois ameaça a existência da comunidade dos jogadores.

Deste modo, Huizinga (1990) afirma que uma atividade representa jogo se for:

Atividade livre, conscientemente tomada como não séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro das limitações espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras” (HUIZINGA, 1990, p.16).

Dentro deste universo, temos os jogos como recurso didático, cujo objetivo é o ensino e aprendizagem em um contexto educacional. Nesse rol, incluímos todos os tipos de jogos como criações didáticas.

Existe certa resistência de alguns teóricos em aceitar que um jogo possa ser utilizado como um fim que não seja o que eles denominam *jogo pelo jogo*, isto é, uma atividade involuntária, como preconiza Huizinga (1990). Ao levarmos o jogo para a sala de aula, ao

conferirmos um valor didático ao jogo, defendem estes teóricos que *destruímos* o jogo em sua essência, na medida em que deixou de ser uma atividade a ser realizada involuntariamente, pelo simples prazer que ela proporciona. Neste sentido, temos que levar em consideração que a utilização do jogo depende dos objetivos traçados pelo professor e a maneira com que ele pretende efetivar com os alunos a relação com um dado objeto matemático. Partimos do princípio que toda atividade que utiliza um jogo deva ter um cunho didático e uma intencionalidade de ensinar determinado objeto.

Moura (1992, p. 53) busca estabelecer uma definição para o jogo que transcende a definição que tradicionalmente entende o jogo como sendo diferente de uma situação de trabalho, valorizando também a dimensão lúdica do jogo como auxiliar do ensino. Nesse sentido, define “o jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento de um conceito matemático novo como a aplicação de outro já denominado pela criança”.

A intenção, segundo Moura (1992), parte do professor, sendo estabelecida em conformidade a seu plano que esteja vinculado a um projeto pedagógico da escola como um todo. O objetivo do jogo, que pode ser ou de construir um novo conceito ou aplicar um já desenvolvido, é definido pelo professor por meio de sua proposta de desencadeamento da atividade de jogo. Assim sendo, um mesmo jogo pode ser utilizado, em um determinado contexto, como construtor de conceitos e em outro contexto, como aplicador ou fixador de conceitos. Cabe ao professor determinar o objetivo de sua ação, pela escolha e determinação do momento apropriado para o jogo.

Para ilustrar uma organização ideal do uso de jogo, recorremos a Brousseau, ao sugerir o jogo “*Quem dirá 20?*”, que se joga entre dois oponentes, em que um deles inicia, escolhendo entre duas opções – o número “1” ou o número “2” –, e o adversário acrescenta mentalmente uma unidade ou duas, anunciando somente o resultado. O jogo prossegue, alternadamente, e vence quem obtiver primeiro o número vinte. Após algumas partidas, os alunos percebem que não é uma boa estratégia responder aleatoriamente. A estratégia vencedora neste jogo consiste em utilizar inicialmente o número dois e escolher valores que resultem na sequência 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20. Quanto ao algoritmo vencedor, é obtido pela divisão euclidiana do número 20 por 3, que resulta em 6 como quociente, e como resto, 2, que é o termo inicial da sequência otimizada (progressão aritmética (PA) de razão 3 e primeiro termo 2; ou, então, a descoberta da sequência por subtrações sucessivas de 3, a partir do 20. Assim, a utilização

dos números “1” e “2” não é casual - são os restos possíveis, diferentes de zero, para o divisor 3 (número subsequente aos próprios valores “1” e “2”). O jogador que inicia, se souber aplicar a estratégia descrita, sempre vence. Vale observar que o jogo possibilita que o aluno aja de forma autônoma, crie estratégias e comunique ideias. A compreensão da estratégia para ganhar o jogo pelos alunos permite a abordagem e institucionalização^{iv} de objetos matemáticos variados em diferentes níveis: divisão euclidiana e subtrações sucessivas e progressão aritmética, dentre outras abordagens de conteúdo dentro da sala de aula.

Nos PCN, temos que o uso do jogo poderá permitir que a criança desenvolva raciocínio lógico matemático de uma maneira lúdica e concreta, interagindo com os conceitos matemáticos, como aborda Costa (2007, p.19), ao afirmar que “outra característica importante dos jogos é a de possibilitar a inter-relação dos conteúdos matemáticos, de modo que o aluno passe a perceber uma Matemática não fragmentada, que apresente relações também com as outras disciplinas”.

Andrade (2017) destaca que a utilização de jogos pode provocar alterações expressivas no ensino e na aprendizagem, ainda mais se considerarmos o modelo de ensino que tem como principal recurso didático a resolução de longas listas de exercícios repetitivos. Tem em vista que em uma estrutura de atividade bem planejada, os jogos poderão auxiliar no “Desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p.11).

Neste sentido, Andrade (2017) pontua que o jogo na escola só terá importância quando revestido de sua função didática, tendo muitas vezes seu uso negligenciado, por ser visto como uma atividade secundária, ou seja, utilizada para liberar excesso de energia ou para se descansar de atividades mais sérias, fazendo uso apenas do pedagógico envolvendo o jogo, não considerando que a partir do jogo, o professor pode desenvolver potencial intelectual do aluno.

Levando em consideração ao que Chateau (1987) discute, temos que

[...] a escola deve se apoiar no jogo, tomar o comportamento lúdico como modelo para confirmar o comportamento escolar. Mas é preciso considerar que há diferenças a separar o jogo do trabalho. Por mais estreitas que sejam as relações entre jogo e trabalho, há entre si dois comportamentos diferentes. Uma educação baseada simplesmente no jogo (diversão) seria insuficiente, pois isolaria o homem, transformando o viver num mundo ilusório. Esse jogo se justifica, pelo próprio

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

caráter de jogo, as crianças pequenas que brincam pelo prazer de brincar e trabalhar). Por outro lado, uma educação baseada simplesmente no trabalho (termo derivado de *tripalium* – cavalete de tortura) no sentido restrito de produzir mercadorias, produzir resultados a qualquer preço, criaria um ser formal, técnico, destruindo dentro de si o sentido da vida, da participação, da construção e da satisfação do próprio viver (CHAUTEAU, 1987, p.60).

Diante do que foi exposto, entendemos que cabe ao professor que trabalha com o lúdico no ensino de matemática para a aprendizagem de conhecimento formal, em qualquer nível escolar, direcioná-lo rumo ao processo educativo. O papel do jogo na educação escolar não deve ser visto como atividade principal, no entanto, o jogo pode auxiliar o estudante na apropriação do conhecimento científico. Dessa forma, contribuirá com a formação dos alunos.

No contexto do jogo, ainda temos que levar em consideração os jogos didáticos que utilizam a tecnologia como ferramenta para se alcançar a execução da proposta. Nacarato (2004) destaca que a discussão de como os *softwares* educacionais e as diversas ferramentas tecnológicas podem interferir no processo de produção do conhecimento, em particular do conhecimento matemático, não é recente.

A introdução de novas tecnologias no ensino de matemática como computadores, calculadoras gráficas e suas interfaces, oportuniza o surgimento de diversas questões, que, segundo Borba (2001), apoia-se nas preocupações relativas às mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao novo papel do professor e ao papel do computador nesta sala de aula.

Deste modo, Schuytema (2008) e Rocha et al. (2014) definem jogo digital como uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Tais ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que, no contexto dos jogos digitais, são regidos por recursos digitais. Neste sentido, temos também a possibilidade de elaborar e utilizar os jogos inseridos nesses ambientes virtuais, embarcados no discurso da utilização da tecnologia na sala de aula.

Portanto, para que um jogo (podendo ser digital ou não), ou qualquer outro material que o professor for utilizar, seja um recurso didático – que auxilia o ensino e a aprendizagem - é necessário que ele seja útil ao processo educacional. Entendemos que os jogos estruturados a partir das intencionalidades de ensinar algo se impõem como recurso benéfico em sala de aula no que se refere à aquisição de conhecimentos escolares.

Assim, os jogos, por serem objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, com aplicação no nosso dia a dia, podem auxiliar a construção e classificação de determinados conceitos que, conforme o seu nível de abstração, necessitam de um apoio concreto para orientar a compreensão, formalização e estruturação destes, sendo o papel do professor de fundamental importância nesse processo, uma vez que ele deverá escolher o material adequado a relacionar com um saber em questão, para então atribuir a devida parte metodológica que cabe a cada escolha na atividade manipulativa.

Os processos de transposição didática e criação didática

É importante destacarmos que todo projeto de ensino e de aprendizagem é constituído por conteúdos de saberes eleitos como conteúdos a ensinar. Isso se dá explicitamente pelos programas de ensino, e implicitamente pela tradição, evolução, e interpretação dos programas que, em geral, existem antes mesmo dos movimentos que os designam como tal. No entanto, algumas vezes (e bem mais evidente do que se pode pensar) são verdadeiras criações didáticas, que surgem pela necessidade do ensino.

Um conteúdo do saber que tem sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 2009, p. 45, grifo do autor, tradução nossa).

As transformações realizadas são decorrentes dos interesses existentes em cada instituição que envolvem características próprias e funções político-sociais distintas. Tal fato não implica dizer que os saberes independem uns dos outros nas instituições, pois, “tais saberes, ainda que não sobrepostos, se encontram amplamente relacionados um ao outro” (CHEVALLARD, 2009, p. 25, tradução nossa). Assim, os saberes a ensinar e ensinado não podem desprezar o saber sábio, uma vez que é este que lhes serve de referência.

No que se refere à transposição didática (TD) como vetor de articulação entre a análise epistemológica e a análise didática de um objeto de estudo, Chevallard (2009) ressalta que

[...] quando é atribuído ao saber sábio seu justo lugar no processo de transposição e, sem que a análise da transposição didática substitua indevidamente a análise epistemológica *stricto sensu*, torna-se evidente que é precisamente o conceito de transposição didática que permite a articulação da análise epistemológica com a análise didática, e se converte então em guia de bom uso da epistemologia para a didática (CHEVALLARD, 2009, p. 23, tradução nossa).

Em Chevallard, Bosch e Gascón (2001), uma das razões que fazem com que um saber sábio passe por um conjunto de transformações adaptativas para se tornar apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino é que a razão de ser de um saber, que foi delineado

historicamente com um propósito específico, não apresenta o mesmo propósito para a sala de aula, sendo necessária sua ressignificação para que se torne um objeto matemático ensinável no interior de uma instituição de ensino.

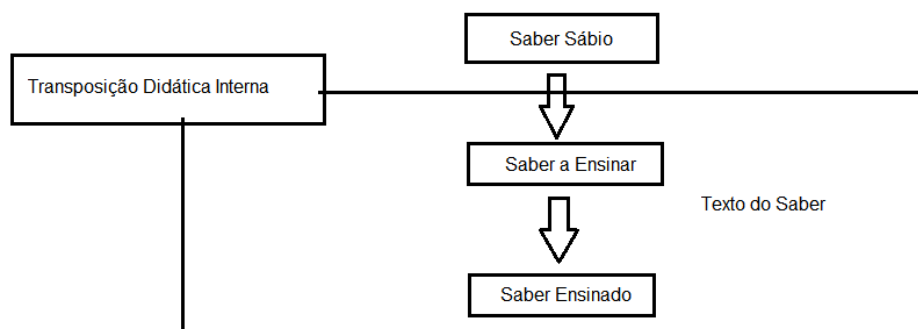
No âmbito da didática das matemáticas, esse processo de transposição do saber sábio para o saber ensinado encontra-se em duas etapas: a primeira fica a cargo da *noosfera*, ocorrendo do saber sábio para o saber a ensinar, denominada de transposição didática externa (TDE); a segunda está sob a responsabilidade do professor, vai do saber a ensinar até o saber ensinado nas instituições de ensino. Essa segunda etapa é identificada como fenômeno de transposição didática interna (TDI). Ravel (2003) subdivide a TDI em dois momentos: o primeiro, caracterizado pela construção do *texto de saber*^v e o segundo, por colocar as praxeologias desse *texto de saber* em ação na sala de aula.

Neste momento da transposição, temos no professor o responsável pela praxeologias que serão construídas. Contudo, a TDI não depende unicamente do professor; ela envolve questões bem mais amplas, que conferem uma complexidade considerável a tal processo, bem como o sistema didático em questão. Na sala de aula, essa transformação implica, inicialmente, que

[...] consiste numa atividade que é, num certo sentido, inversa daquela do pesquisador. Pois, enquanto o matemático elimina as condições contextuais e busca níveis mais amplos de abstração e generalidade, o professor de matemática, ao contrário, deve recontextualizar o conteúdo, tentando relacioná-lo a uma situação que seja mais significativa para o aluno (PAIS, 1999, p 28-29).

Deste modo, quando nos referimos ao trabalho do professor, no sentido de estabelecer a TDI e a sua importância na apropriação do saber pelos alunos, devemos levar em consideração que, na sua prática, este saber necessita ter um sentido para conseguir alcançar o *chão da escola*.

Segundo Ravel (2003), no fenômeno de TDI, o professor prepara seu *texto do saber* de acordo com o que foi instituído pela *noosfera* como saber a ser ensinado, reconstruindo, assim, as praxeologias do livro didático, onde precisam estar de acordo com as condições e restrições que são determinadas nas instituições de ensino na qual serão desempenhadas as praxeologias. Para a autora, o processo de TDI se decompõe em duas etapas (Figura 1).

Figura 1 - Estágios da transposição didática interna

Fonte: Ravel (2003, p. 6, tradução nossa)

Deste modo, o trabalho interno do fenômeno da transposição didática está sob a responsabilidade do professor. Assim a ele cabe, no primeiro estágio da TDI, construir o *texto de saber*.

A TDI, no nosso entendimento, está proporcionalmente atrelada à relação que o professor tem com o saber em jogo, haja vista que a criação de um *texto do saber* e suas respectivas propostas de ensino estão intimamente ligadas a esta relação em questão.

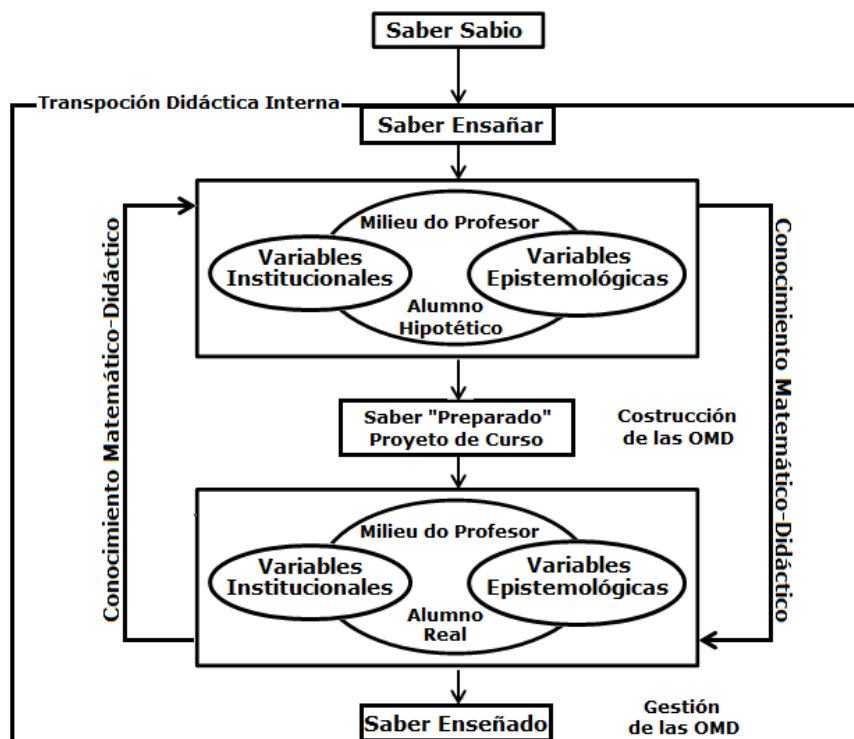
É no momento da construção do *texto de saber* que o professor faz uso de certa liberdade, que lhe permite fazer determinadas escolhas, como a utilização de materiais, no que está proposto nos programas oficiais. Todavia, não podemos esquecer que essa liberdade do professor é vigiada, porque ele se encontra na condição de sujeito de uma determinada instituição de ensino.

No segundo momento, Silva (2013) evidencia que o *texto de saber* sofre uma nova mudança ao ser transformado em saber ensinado, em função da necessidade de torná-lo compreensível aos alunos. Com isso, o tempo de aprendizagem dos alunos é levado em consideração, com o professor interagindo com os alunos, já que é a fase de colocar em prática todo o planejamento produzido. Essas ações estão dissociadas do primeiro estágio da TDI, pois o professor apenas idealiza as situações de ensino que pretende desenvolver em sala de aula. No primeiro momento, o aluno ainda é hipotético, diferentemente do segundo momento.

Mediante a evidência de variáveis e valores das variáveis diferentes relacionadas ao trabalho do professor diante do saber que prepara e ensina, Silva, Nunes e Guerra (2013)

ampliaram o esquema dos estágios da TDI proposto por Ravel (2003), conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Modelo de praxeologia docente relativo



Fonte: Silva (2013, p. 40)

Para Silva (2013), a justificativa da existência de duas etapas no processo da TDI realizada pelo professor é a existência de meios distintos em cada uma. Enquanto na primeira etapa o meio do professor é formado por um aluno hipotético, currículo oficial, tempo didático conjecturado, na segunda etapa ele é formado por alunos reais, com características próprias que são levadas em conta no processo de ensino. O currículo passa a ser o implementado associado às práticas, e o tempo didático é materializado no *texto de saber*, com possíveis imprevistos, que deixa de ser uma conjectura e passa a ser real com todas as suas nuances e interferências.

Nesta perspectiva, podemos também entrelaçar os materiais como os jogos, pois, de acordo com Santana (2008), os professores de matemática utilizam os materiais por acreditarem que os auxiliarão no ensino e na aprendizagem da matemática, adaptando sua utilização a partir da necessidade de ensinar algo.

Aqui, temos a noção que nos dá uma visão mais geral do que seja a TD. Esse estudo é capaz de fornecer subsídios para compreensão sobre o caminho realizado pelo saber desde

sua elaboração científica até sua chegada em sala de aula como saber ensinado, permitindo a possibilidade de que o professor compreenda a sua prática dentro do processo de ensino e aprendizagem segundo um ponto de vista externo ao seu ambiente habitual.

Um caso específico da transposição didática interna: os jogos como criações didáticas

As criações didáticas surgem em vários momentos da TD, no entanto são mais evidenciadas na TDI, em muitos casos se configurando como dispositivos didáticos auxiliares no ensino e na aprendizagem de matemática. Neste sentido, Chevallard (1991) descreve que as criações didáticas dos objetos *de saber e de ensino* se tornam necessárias pelas exigências do funcionamento do sistema didático.

Segundo Pais (2008, p.17), as criações didáticas são “motivadas por supostas necessidades do ensino para servirem como recursos para outras aprendizagens”. Deste modo, o professor faz adaptações para utilização de materiais como jogos, a partir de necessidades específicas da sala de aula que conduz, e essas adaptações fazem parte da TDI, mais particularmente, as ações com esse recurso compõem o *texto de saber* docente.

Para Echevarría e Vadori (2013, p. 44):

a transposição cumpre um duplo papel: por um lado, criar novos objetos de ensino, e por outro, de saber. É claro que os primeiros não podem refletir os objetos científicos como são, pois, são uma nova criação, embora tenham sido desenvolvidos essencialmente para serem usados em contextos de aprendizagem (Tradução nossa).

Ou seja, essas criações, muitas vezes emergem de necessidades impostas por instituições, outras vezes nascem de uma necessidade intrínseca do objeto de saber que será ensinado ou do interesse docente na busca do estabelecimento de boas relações dos alunos com o saber a partir do processo de devolução^{vi} (BROUSSEAU, 1996) ou mesmo em pesquisas científicas. De qualquer forma, um estudo aprofundado (em âmbito de pesquisas científicas, legislações, livros didáticos etc.) é necessário para o entendimento de como recursos tais como jogos podem ser utilizados de forma a criar condições favoráveis à apropriação de conhecimentos/saberes novos pelo aprendiz.

Com isso, além das restrições previstas na TDI por Silva (2013), tendo em vista atender as orientações da *noosfera* acerca da utilização de materiais, temos as restrições dos ambientes nos quais o material se torna necessário. Inserida nesse ambiente, a TDI provoca uma necessária contextualização do conhecimento, que pode ter consequências importantes sobre os resultados das aprendizagens.

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

Baseado no modelo proposto por Silva (2013) em que o autor evidencia dois momentos da TDI, o primeiro voltado ao planejamento do professor e o segundo à sua prática docente, entendemos que a utilização do material e a criação didática estão relacionadas com a TDI, mais especificamente, são criações didáticas materializadas no *texto de saber* e podem ser encontradas tanto no primeiro momento quanto no segundo momento do modelo proposto por Silva (2013).

Sobre as criações didáticas, Echevarría e Vadori (2013) se questionam sobre certas necessidades nas criações inseridas no processo de transposição didática, e, assim evidenciam três momentos:

a) Construir textos que facilitem a compreensão do conhecimento acadêmico: em alguns casos, a intenção não é substituir o material que contém o conhecimento acadêmico, mas sim estabelecer uma ponte entre ele e o conhecimento prévio dos alunos. Naturalmente, aqui podemos nos perguntar até que ponto uma certa deformação do objeto original pode ser aceita ou, em outras palavras, até que ponto é conveniente (ECHEVARRÍA; VADORI, 2013, p. 45, tradução nossa).

b) Criar textos úteis para resolver problemas específicos: este parece ser o caso da maioria dos manuais de metodologia que normalmente oferecemos aos estudantes universitários. Com efeito, com exceção de um número muito reduzido deles, quando os alunos se interessam pela metodologia querem apenas “ferramentas” para responder de forma mais eficaz a alguma exigência de outras disciplinas, realizar o seu projeto final ou aplicá-las na sua futura atividade profissional (ECHEVARRÍA; VADORI, 2013, p. 46, tradução nossa, grifos dos autores).

c) Criar versões “equivalentes” de textos científicos, porém mais simples: um exemplo claro pode ser encontrado no caso da matemática. Às vezes, a teoria é reconstruída com o método axiomático, mas em certo sentido esse “novo” sistema é mais simples. Pode acontecer que tenha menos axiomas ou que tenham sido escolhidos aqueles que eram mais fáceis de entender na prática, mas tente, na medida do possível, obter um objeto o mais semelhante possível ao objeto original (ECHEVARRÍA; VADORI, 2013, p. 46, tradução nossa, grifos dos autores).

Deste modo, podemos inferir que a proposição de um jogo pode se configurar como um elo de ligação entre os conhecimentos prévios dos alunos e o efetivo saber que será estudado, começando a construção do conhecimento a partir da utilização do material e posteriormente institucionalizar, ou seja, apresentar o objeto de estudo de forma sistematizada. Nesse caso, a criação didática deve possibilitar que o aluno seja introduzido no jogo mobilizando saberes já adquiridos e, no decorrer do processo, mobilizar conhecimentos em via de construção.

Em qualquer um desses momentos devemos levar em consideração que os jogos também são utilizados após o conteúdo todo ter sido ministrado em sala de aula, como uma espécie de exercício de fixação que, em nosso entender, minoriza a potencialidade de aprendizagem do uso de jogos educativos. A criação útil e equivalente no sentido proposto pelos autores deve levar em consideração uma diversidade de condições e restrições

estabelecidas pelas instituições difusoras de conhecimentos, e, primordialmente, a *vigilância epistemológica* que deve garantir um *texto de saber* (não necessariamente escrito referente ao planejamento do jogo) que não disvirtualize o saber a ponto de se conceber um jogo como uma versão mimética do saber, sem uma relação apropriada e coerente com o saber que se quer ensinar.

Procedimentos metodológicos

O objeto de estudo e reflexões desta pesquisa refere-se a pesquisas brasileiras inscritas na área da educação matemática que investigaram o uso de jogos educativos no ensino de matemática. Esta investigação acontece sob a perspectiva do cenário em torno de dissertações e teses brasileiras, no período de 2010 a 2020, preferencialmente, de programas de pós-graduação em educação matemática, campo do saber investigativo já consolidado e avaliado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área de ensino.

Inicialmente foram feitas as buscas de pesquisas relacionadas ao ensino de matemática por meio de jogos. A pesquisa foi feita em dois repositórios nacionais: na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Quando nos propusemos utilizar um banco de resumos *online* para a busca, seleção e primeira leitura dos trabalhos, encontramos alguns aspectos limitadores. Algumas pesquisas foram identificadas pelo título, porém o resumo não se encontrava disponível no Banco de Teses da Capes. Além disso, também encontramos resumos que nitidamente eram incoerentes com o título do trabalho, outros estavam incompletos em relação aos aspectos constituintes das pesquisas (tipo de pesquisa, sujeitos envolvidos, objetivos, metodologia, coleta de dados, conclusões). Esses fatos dificultaram nosso levantamento, levando-nos a buscar os trabalhos completos para obter informações que deveriam ser contempladas nos resumos.

A partir destas buscas, decidimos evidenciar um critério para selecionarmos as pesquisas que estão neste referido trabalho: deve ocorrer a interação do aluno da educação básica com os jogos a partir de uma prática docente. Esse único critério se fez necessário por existirem diversas pesquisas que envolvem sua utilização tanto em formação inicial, quanto em formação continuada de professores, já não sendo mais o foco desta investigação.

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

Deste modo, no site da BDTD, utilizamos a ferramenta *busca avançada* para buscar por *jogos ensino de matemática*, no período de 2010 a 2020, e dentro deste universo foram encontradas 91 pesquisas. Em nosso critério de inclusão/exclusão, escolhemos os trabalhos em que as atividades com jogos são realizadas com alunos da educação básica.

Cada página do site mostra 20 pesquisas relacionadas com a nossa busca. A partir da segunda página do site, percebemos que a busca indica apenas as palavras inseridas no campo de busca separadamente, pois começaram a surgir trabalhos com jogos discursivos, jogos de verdade, bem como outras pesquisas na área da matemática e ensino de matemática que não tinham necessariamente relação com o uso de jogos na sala de aula.

Já no catálogo de teses e dissertações da CAPES, digitamos na busca *jogos ensino de matemática*. Na opção *refinar meus resultados*, foram selecionadas as opções *dissertação e doutorado*, depois traçando os anos de interesse (2010 a 2020). Entretanto, nesse banco de pesquisa da CAPES, os filtros não ficam bem definidos pelas palavras de busca, pois apareceram aproximadamente 20 mil teses e dissertações de diversas áreas e com os mais diversificados títulos, muitos sem nenhuma relação com o texto de busca. Então, o próprio site possibilita fazer um refinamento maior por área de conhecimento e por área de avaliação. Em *área de conhecimento*, colocou-se *ciências exatas* e *ciências humanas* em destaque; já na *área de avaliação*, *educação* e *matemática* foram selecionadas. Com isso obtivemos uma redução significativa no quantitativo de dissertações e teses (92), mas ainda persistindo o problema de aparecerem pesquisas que não se relacionam com as palavras utilizadas na busca.

Por fim, no banco de pesquisa da CAPES, obedecendo a nosso critério de busca por pesquisas, foram encontradas as mesmas dissertações e teses que encontradas no BDTD.

Limitamo-nos aos trabalhos que tivessem sido desenvolvidos no âmbito dos programas de pós-graduação em educação, educação matemática, educação em ciências e matemáticas, ensino de ciências e matemáticas e afins. A partir do levantamento, fizemos a leitura dos resumos a fim de selecionar aqueles que tivessem realmente feito a utilização dos jogos com alunos da educação básica. Os trabalhos em que não se puderam observar tais aspectos a partir dos resumos foram lidos na íntegra.

De uma maneira geral, encontramos cinco teses e 42 dissertações que perpassam por todos os níveis de ensino da educação básica. Fizemos uma organização inicial contendo a natureza da investigação (dissertação ou tese) e o nível de ensino (educação infantil, anos

iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos - EJA) em que a pesquisa está inserida, conforme podemos verificar no Quadro 1.

Quadro 1: Teses e Dissertações (2010-2020)

NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO	NÍVEL DE ENSINO				
	EDUCAÇÃO INFANTIL	ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO MÉDIO	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS
DISSERTAÇÃO	1	14	17	9	1
TESE	0	1	2	1	1
TOTAL	1	15	19	10	2

Fonte: Elaboração dos autores

Dentre os dados registrados no Quadro 1, observamos baixo número de produções acadêmicas com a utilização de jogos na educação infantil. Quando tratamos desse nível de ensino, não podemos descartar a importância fundamental que a matemática tem para o desenvolvimento integral das capacidades e habilidades do ser humano, auxiliando a criança no desenvolvimento do raciocínio lógico e na capacidade de criação. Quando pensamos matematicamente sobre um problema, estamos desenvolvendo as habilidades de unir, separar, subtrair e corresponder que são pressupostos que também podem ser utilizados no manuseio de jogos.

Uma outra problemática que podemos perceber está relacionada com as pesquisas na EJA, tendo em vista que é uma modalidade de ensino que tem especificidades diferenciadas (desde o seu público de aluno até o conteúdo que deveria ser abordado em sala de aula) e, neste contexto, o professor precisa assumir o papel de mediador da aprendizagem, tendo os jogos com uma ferramenta facilitadora frente à diversidade de saberes que um grupo de pessoas adultas têm. Além disso, quando nos referimos à aprendizagem da EJA, não podemos deixar de considerar as dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos adultos.

Dentre o levantamento inicial destas pesquisas, obtivemos duas teses e nove dissertações em que os jogos foram utilizados por meio de recursos informatizados, que destacam de maneira geral a importância dos jogos digitais educativos inseridos no processo de aprendizagem matemática, cuja prática tem se tornado uma ferramenta que vem possibilitando uma interação cada vez mais pertinente entre professores e alunos, além do dinamismo que essas ferramentas conseguem alcançar a partir das suas manipulações,

Criações Didáticas: o caso dos jogos educativos

despertando um interesse maior no aluno com uma participação mais efetiva no processo educativo.

De maneira geral, podemos considerar que o ensino da matemática tem sido desafiador para os professores tanto da educação infantil quanto dos anos iniciais do ensino fundamental, pois não têm formação de graduação em matemática, embora muitos adquiram, ao longo da experiência profissional, relativa competência em ensinar conceitos básicos desse campo do conhecimento. Tendo como base essa problemática, Lorenzato (2010) destaca que um conhecimento aprofundado da matemática é essencial para que o professor polivalente realize sua tarefa de alfabetização matemática com um mínimo de competência e qualidade. Segundo esse autor, conhecer o que se pretende ensinar é o requisito primeiro para que os alunos aprendam os conteúdos matemáticos. Neste sentido, vamos realizar nossas análises pautadas na utilização de jogos com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Deste modo, vamos considerar as 14 pesquisas filtradas nessa busca, apresentadas no Quadro 2, no intuito de perpassar as informações sistematizadas e de forma objetiva contendo: Autor (Ano), Natureza da Pesquisa, Instituição de Ensino Superior (IES), Título e Sujeitos da Pesquisa.

Quadro 02: Resumo das pesquisas analisadas.

AUTOR (ANO)	NATUREZA	IES	TÍTULO	SUJEITOS DA PESQUISA
ANANIAS (2010)	Dissertação	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	Sobre as operações matemáticas e o cálculo mental.	Alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.
KRANZ (2011)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).	Os jogos com regras na educação matemática inclusiva.	Professores e alunos de 1º e 2º ano do Ensino Fundamental que tinham alunos com deficiência.
THOMAZ (2013)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS).	Perspectivas de um trabalho pedagógico com jogos e a matemática no programa ler e escrever.	Alunos do 3º ano do Ensino Fundamental.
ROSA (2016)	Dissertação	Universidade de Passo Fundo (UPF).	Noções de tratamento da informação por meio de jogos nos anos iniciais do ensino fundamental.	Alunos do 3º ano do Ensino Fundamental.
SILVA (2016)	Dissertação	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).	É a moeda que diz, não é a gente que quer não: conhecimentos	Alunos do 1º, 3º e 5º anos do Ensino Fundamental

			probabilísticos de crianças em situações de jogos.	
ANDRADE (2017)	Tese	Universidade Federal da Paraíba (UFPB).	Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação.	Professores e alunos do 3° e 5° anos do Ensino Fundamental.
BERNSTEIN (2017)	Dissertação	Centro Universitário UNIVATES.	Ensino de matemática e jogos digitais: um estudo etnomatemático nos anos iniciais.	Alunos do 4° ano do Ensino Fundamental.
GOIS-CAIO (2017)	Dissertação	Universidade Estadual Paulista (UNESP).	A construção do jogo kogoca na interface entre avaliação em larga escala e aprendizagem matemática.	Alunos do 5° ano do Ensino Fundamental.
SILVA, D. (2017)	Dissertação	Universidade de São Paulo (USP).	O jogo como recurso pedagógico de ensino: uma proposta para os números relativos.	Alunos do 5° ano do Ensino Fundamental.
SILVA, R. (2017)	Dissertação	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).	Conhecimentos matemáticos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo sobre o jogo da velha com figuras geométricas como recurso didático.	Professores e alunos de 2° e 4° ano do Ensino Fundamental.
SILVA (2018)	Dissertação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).	O jogo na perspectiva de resolução de problemas nos anos iniciais.	Alunos do 1° ano do Ensino Fundamental
MAINIERI (2019)	Dissertação	Universidade Presbiteriana Mackenzie.	Dificuldade adaptativa em jogo para o ensino da matemática.	Alunos do 2° e 3° ano do ensino fundamental.
SOUZA (2019)	Dissertação	Universidade de Brasília (UnB).	Avaliação formativa em matemática no contexto de jogos: a interação entre pares, a autorregulação das aprendizagens e a construção de conceitos.	Alunos de 3° ano do ensino fundamental.
RAMOS (2020)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS)	Os jogos no ensino da matemática nos anos iniciais e as reverberações na prática de uma professora pesquisadora.	Alunos de 3° ano de Ensino Fundamental.

Fonte: Elaboração dos Autores.

A partir do Quadro 2, uma primeira análise que nos chama atenção é a reduzida quantidade de teses encontradas que se referem à utilização de jogos no ensino de matemática, sabendo-se que a importância desta utilização vem sendo destacada desde os PCN e perpassa mais recentemente pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (1998), que

aponta o processo de tomada de decisões e o raciocínio lógico, pontos fortes dos jogos, como competências específicas da matemática e suas tecnologias para a educação básica.

Percebemos também um número expressivo de defesas no ano de 2017, evidenciando que, com o passar dos anos, os jogos vêm se constituindo cada vez mais como uma ferramenta que professores e pesquisadores utilizam em sala de aula.

Outra observação que merece destaque no Quadro 2 é que nas Regiões Nordeste (5) e Sudeste (5) despontam como as regiões que mais produziram trabalhos dessa natureza, seguida da Região Sul (2), Centro-Oeste (2) e nenhum registro na Região Norte. Desse modo, é possível perceber que pesquisas que investigam a utilização dos jogos nos anos iniciais têm sido desenvolvidas em quase todas as regiões do Brasil, fato que reitera a pertinência do nosso estudo.

Para a análise das teses e dissertações selecionadas, construímos categorias que foram agrupadas da seguinte forma: *Criação Didática para Institucionalização do Saber*, *Criação Didática para Fixação de Conteúdo* e *Informalidade Criativa*.

As pesquisas como evidências de criações didáticas

Com o intuito de observar como as criações didáticas são evidenciadas (ou não) por meio de jogos, elencamos três categorias que emergiram a partir do que foi encontrado na nossa busca por dissertações e teses que focam jogos como ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais. A organização assim estabelecida se dá por determinadas peculiaridades no desenvolvimento de proposta com jogos, mas não são excludentes, ou seja, uma mesma proposta pode caber em mais de uma categoria, mas buscamos identificá-las e agrupá-las por apresentar de forma mais acentuada determinada característica. Além disso, seja qual for a categoria, o jogo pode ser adotado, adaptado ou construído dependendo das necessidades e relações que o professor tenha estabelecido com o saber e com a criação didática que tenta estabelecer uma relação isomórfica entre saber e material utilizado (Quadro 3).

Primeiramente, para elencar o acontecimento da criação didática, partimos do pressuposto de Chevallard (1991), que afirma que essas criações surgem das necessidades do ensino, reconhecendo a possibilidade criativa da escola. Destacamos que um mesmo professor pode lançar mão de qualquer uma das categorias aqui elencadas, de acordo com as necessidades e condições que lhes forem impostas no âmbito de sala de aula, e assim construir seu texto de saber em conformidade com as necessidades institucionais.

Quadro 03: Resumo das pesquisas analisadas.

Categorias	Descrição
Criação Didática para Institucionalização do Saber	Nesta categoria evidenciamos os jogos como uma possibilidade de elo de ligação entre os conhecimentos prévios – levando em conta os conhecimentos que os alunos devem ter apreendido em função de sua idade e série - e o efetivo saber que será estudado, começando a construção do conhecimento a partir da manipulação do jogo para posterior institucionalização buscando a efetivação de relações com o saber em questão.
Criação Didática para Fixação de Conteúdo	Neste caso, os jogos são utilizados após o conteúdo ter sido apresentado em sala de aula. No sentido inverso da maioria das propostas, os jogos funcionam como um dispositivo de fixação e/ou reforço dos assuntos estudados. Em relação ao saber, esse tipo de criação possibilita que os alunos construam certas relações com o saber pela motivação, o trabalho em grupos, a comunicação de ideias etc., fato que não conseguiriam em uma situação clássica de aula expositiva.
Informalidade Criativa	Na utilização dos materiais, os professores têm a intenção de tornar mais <i>simples</i> o entendimento de conceitos matemáticos pelos alunos, levando em consideração o caráter pedagógico do jogo.

Fonte: Elaborada pelos Autores

Na categoria **Criações Didáticas para Institucionalização do Saber**, podemos elencar as pesquisas de Thomaz (2013), Silva (2016) e Andrade (2017), por suas intervenções serem pautadas na busca pelo desencadeamento do conhecimento matemático com a utilização de jogos. Para isso, foram necessárias criações didáticas materializadas nos *textos de saber* para uso de jogos, que contemplem relacionar saberes aprendidos a saberes a aprender.

De maneira geral, quando os três autores propõem a utilização de jogos em sala de aula, revelam uma criação didática envolvendo um jogo para evidenciar sua proposta de elaboração do *texto de saber*. Nessas pesquisas, os jogos revelam a importância dos momentos de construção desse texto em forma de proposição, a partir de uma necessidade surgida na própria sala de aula, com a execução dessa criação didática proposta enaltecendo os dois momentos da TDI na prática docente, ou seja, planejamento e execução.

Após a utilização do jogo, o grupo de pesquisas usou as referências dos jogos com os alunos para institucionalizar o conteúdo que seria abordado posteriormente às ações desenvolvidas no momento do jogo.

Os autores tiveram a sensibilidade de tentar alinhar o saber a ser ensinado em conformidade com o discurso empregado em sala de aula para a utilização dos jogos, fazendo adaptações suscetíveis para o encaminhamento de criações didáticas. Essa construção só é possível se o professor tiver uma relação com o saber para conseguir alcançar essas possíveis conexões.

Na categoria **Criação Didática para Fixação de Conteúdo**, temos os autores Ananias (2010), Goias-Caio (2017), Silva, R. (2017), Silva (2018) e Mainieri (2019). Os autores elegeram propostas para a utilização de jogo em suas pesquisas, na tentativa de obter avanço no controle de ferramentas matemáticas. Estas propostas surgem a partir da dificuldade que o professor encontra em sala de aula para *fixar* ou até mesmo avançar com o conteúdo.

Sobre as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem, Fiorentini e Miorim (1990) destacam, por um lado, o aluno que não consegue entender a matemática que lhe é transmitida pela escola e, por outro, o professor, que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos, e acabam lotando as salas de aula de cursos, encontros e congressos em busca de materiais didáticos que possam resolver os seus problemas da sala de aula, mesmo depois da apresentação do assunto.

Assim, os autores desta categoria destacam que os professores, tendo dificuldade em repensar a prática pedagógica, depositam toda esperança no uso do material em si, acreditando que ele possa se tornar a solução dos problemas na sala de aula. De maneira geral, é possível estabelecer que mesmo nessas situações, o processo de TDI pode ocorrer nos dois momentos ou apenas em um, mesmo que a utilização desses jogos seja para aprofundamento e/ou de treinamento, pois os alunos já tinham visto o conteúdo antes da sua aplicação em sala.

Com relação à categoria **Informalidade Criativa**, temos os trabalhos de Kranz (2011), Rosa (2016), Bernstein (2017), Silva, D. (2017), Souza (2019) e Ramos (2020). Essas pesquisas também consideram como ponto forte da utilização do jogo a análise das situações de jogo desenvolvidas, destacando a interação como fator relevante no ensino e na aprendizagem da matemática, pautados no discurso de que os jogos são levados para a sala de aula, pois promovem mais interação do que as aulas que envolvem o formalismo existente no ensino de matemática.

Neste universo, Kranz (2011), Souza (2019) e Ramos (2020) apresentaram o texto do saber nos dois momentos da TDI, evidenciando que a criação didática surgiu a partir de uma necessidade em sala de aula. Os demais autores presentes nesta categoria evidenciaram o texto do saber bem como sua criação didática apenas no segundo momento da TDI.

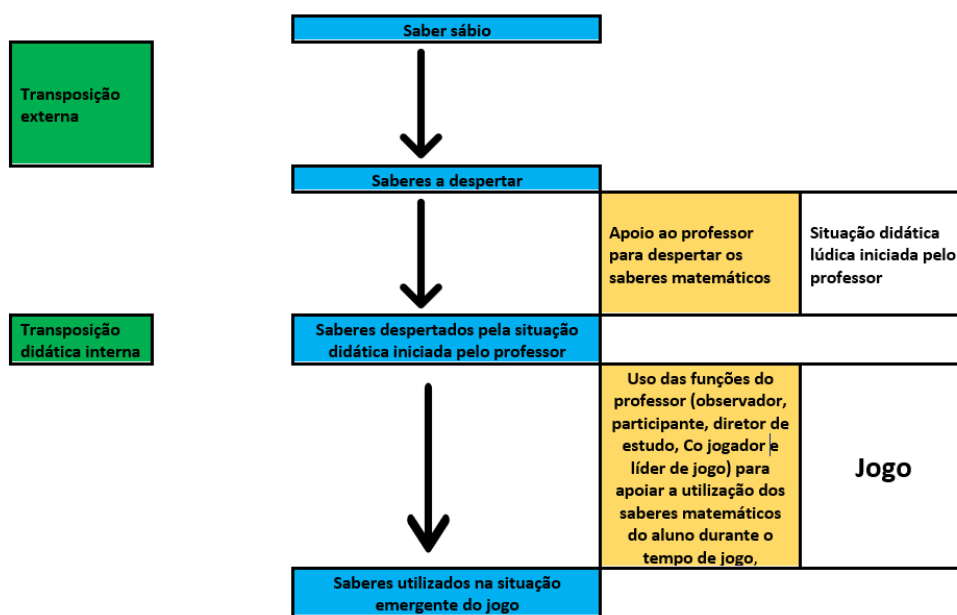
Kranz (2011, p. 131) assevera que para os profissionais envolvidos na pesquisa, o jogo “constitui-se em atividade importante e fundamental no processo de aprendizagem dos alunos, pela quantidade e diversidade dos seus objetivos”. Nessas pesquisas, as observações

das práticas docentes “remetem à necessidade de qualificar a mediação pedagógica a fim de que a consecução desses objetivos seja favorecida pelo professor” (p. 131).

Deshaies e Boily (2021) asseveram que o professor deve não apenas possuir os conhecimentos/saberes a serem despertados, propondo situações pedagógicas lúdicas para isso, mas também, através da observação, detectar um cenário lúdico construído pelos estudantes que lhe permitiriam empurrar ainda mais a utilização de saber para que os alunos o reinvestissem em seu cenário lúdico.

Com relação aos diferentes papéis do professor no jogo (Figura 3), os autores observam que o papel de observador, diretor de estudo, co-jogador, e líder do jogo são fundamentais nos processos de aprendizagem, apoiando-nos no uso de jogo como elemento de uma criação didática. Os quatro papéis que se situam entre os extremos seriam mais propensos a encorajar e apoiar os jogos dos alunos.

Figura 3: Modelo de transposição didática



Fonte: Adaptado de Deshaies e Boily (2021, p. 93)

Os autores ainda afirmam que no papel de observador, o professor não está ativamente envolvido no jogo. No papel de diretor de estudo, o professor apoia os alunos na organização de suas estratégias de jogo e pode também ajudá-los a refletir sobre as estratégias que têm potencial para ganhar o jogo, isto é, aprender algo novo relacionado com o objeto matemático. Quando o professor está no papel de co-jogador, ele está diretamente envolvido no jogo dos alunos. O perigo desta coparticipação é o professor tomar por si todos

os aspectos do jogo que poderiam suscitar o engajamento do aluno no processo de construção de conhecimentos/saberes objetos de estudo.

Finalmente, quando o professor ocupa um papel de líder de jogo, “torna-se uma co-jogadora cujas sugestões influenciam significativamente o cenário de jogo para enriquecê-lo e torná-lo duradouro, introduzindo novos objetos ou elementos de cenário” (POINT; LECLAIRE, 2020 apud DESHAIES; BOILY, 2021, p. 94)

Dentro do processo de TDI, e ao evidenciar as criações didáticas, temos que observar que a sala de aula é formada por alunos que são reais, com características próprias que são levadas em conta no processo de ensino, e se o planejamento é feito apenas para entreter os alunos, isso não será suficiente dentro da sala de aula para a apropriação dos conceitos em estudo pelos alunos.

Estas situações acabam contrastando quando defendemos que se faz necessário elaborar propostas didáticas embasadas e direcionais para atender a matemática escolar, não ficando apenas a sensação de que utilizou-se um jogo apenas pelo motivo de ter sido solicitado à professora. Neste sentido, não fica evidente essa utilização como uma criação didática.

Podemos considerar também nesse processo o distanciamento que o conteúdo matemático trabalhado em sala de aula apresenta em relação às fontes legítimas não só do saber, quanto da própria matemática escolar, pois neste processo devem ser consideradas as relações que ocorrem entre professor-aluno-conhecimento.

Considerações finais

De uma maneira geral, as pesquisas relacionadas nesse estudo destacam a importância de que é possível *ensinar algo* com a utilização de jogos, construindo um ambiente favorável para que o material atinja os objetivos traçados por cada autor.

Um fato a destacar é que o professor consiga implementar seu *texto de saber* nos dois momentos da TDI, ocasionando a criação didática pertinente a esse momento. Esse movimento sozinho não garante a institucionalização daquele saber envolvido durante a atividade proposta, pois vai perpassar pela maneira que o professor concebe a manipulação do jogo.

Deste modo, vale ressaltar que a utilização de qualquer jogo requer intencionalidade didática pois, sem objetivos definidos, não há garantia de aprendizagem. Sabendo que às

vezes, mesmo que os objetivos sejam definidos, ainda há risco de não haver a aprendizagem. Nesse processo, o papel do professor é fundamental, pois cabe a ele formular/adaptar o jogo.

Apesar de os autores corroborarem a respeito da utilização do material ser propício para o aluno ir ao encontro do saber, não ficou explícito nas pesquisas o momento em que o aluno deixa de utilizar o jogo para então o saber em questão seja institucionalizado na sala de aula.

Com isso, o professor é responsável por mediar e articular as situações experienciadas pelos alunos, devendo estar atento aos conceitos matemáticos envolvidos nesta articulação, proporcionando assim, posteriormente, um nível crescente de capacidade de abstrair e formalizar tais conceitos. Nesse sentido, acreditamos que o professor pode, por meio do material manipulável, motivar o aluno a pensar, raciocinar, criar, relacionar ideias, descobrir e ter autonomia de pensamento, criando oportunidades e condições na sala de aula para que o aluno expresse suas descobertas.

Nesse aspecto há diversas condições e restrições que afetam o uso de materiais de manipuláveis no ensino de objetos matemáticos, mas há possibilidades adaptativas, com certas condições didáticas, em que o contrato didático explícito é importante.

Referências

ANDRADE, K. L. A. B. **Jogos no Ensino de Matemática**: uma análise na perspectiva da mediação. 2017. 238f. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

BITTAR, M., FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande: UFMS, 267 p. 2ª ed., 2005.

BORBA, M. C. O computador é a solução: mas qual é o problema? In: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. (orgs.) **Formação docente**: rupturas e possibilidades. Campinas: Papirus, 2001. p. 141 – 161.

BRASIL. Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDB). Brasília, DF, 10 out. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. (1º e 2º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 24 out. 2019.

BROUSSEAU, G. La théorie des situations didactiques – Le cours de Montréal, 1997 (in <http://guy-brousseau.com/1694/la-theorie-des-situations-didactiques-le-cours-de-montreal-1997/>, acesso em 02/06/2022)

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: Conteúdos e Métodos de Ensino [Tradução Camila Bogéa]. São Paulo: Ática, 2008.

CHATEAU, J. **O Jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1987.

CHEVALLARD, Yves. *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, 1991.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sábio al saber enseñado. 3ª ed. Buenos Aires: aique grupo editor, 2009.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas: O Elo Perdido entre o Ensino e a Aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CLEMENTS, D. H. **‘Concrete’ manipulatives, concrete ideas**. Contemporary Issues in Early Childhood, Oxford-UK, n. 1, p. 1-16, 1999.

COSTA, I. M. A. C. (org.). **Metodologia e prática de ensino de matemática**. Manaus: UEA Edições, 2007.

COSTA, I. M. A. C. (org.). **Metodologia e prática de ensino de matemática**. Manaus: UEA Edições, 2007.

DESHAIES, I ; BOILY, M. L’adaptation du modèle de la transposition didactique à ’éducation préscolaire : un éclairage nouveau sur le rôle de l’enseignante lors du jeu symbolique pour faire émerger l’utilisation des savoirs mathématiques chez les enfants. *Didactique*, 2(2), p. 84-114, 2021. <https://doi.org/10.37571/2021.0205>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

ECHEVARRÍA, H. D.; VADORI, G. J. **Los estudiantes de grado y sus actividades de investigación**. 1a ed. Villa María: Eduvim, 2013. - (Cuadernos de investigación) E-Book. ISBN 978-987-699-001-1.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática**. In: Boletim da SBEM-SP, n. 7, de julho-agosto de 1990.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2ª ed., Tradução: João Paulo Monteiro, 1990.

LINS, R. C.; GIMENES, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XIX**. São Paulo: Papyrus, 2001.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MOURA, M. O. **O professor em formação**. São Paulo: USP, 1992.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2004. ISSN 1676-8868.

PAIS, L. C. Transposição Didática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação Matemática: Uma Introdução**. São Paulo: PUC-SP, 1999.

PAIS, L. C. Transposição Didática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: Educ, 2008.

RAVEL, L. **Des programmes à la classe: étude de la transposition didactique interne**. Tese de Doutorado não-publicada. Université Joseph Fourier – Grenoble I, 2003.

ROCHA, P., ALVES, L. E NERY, J. **Jogos digitais e reabilitação neuropsicológica: delineando novas mídias**. In: Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde, 1, Salvador. 2014. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/955> [Acesso em 13 Mai 2022].

SANTANA, E. Manipulative material and representational material. In: **Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, 32. México, 2008. Anais. v. 4, p. 225-232.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SILVA, R. **O conhecimento matemático-didático do professor do multisseriado: análise praxeológica**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Pará, Belém, 2013, 174f.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática do 1º ao 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007. (Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental).

SZENDREI, J. (1996), **Concrete Materials in the Classroom**, in BISHOP A. et al. (eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, Kluwer, Dordrecht, pp. 411-435.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

DUARTE, W. E.; MATOS, F. C.; SILVA, R. **O uso de materiais manipuláveis e suas perspectivas na atividade matemática.** Belém: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2019.

Notas

ⁱ Neste texto, os termos “saber” e “conhecimento” têm significados diferentes. O conhecimento está ligado à ação, ao saber-fazer, o saber está ligado à validação (definições, teoremas etc.), ao conhecimento reconhecido por uma comunidade científica. Nesta perspectiva, os processos da transposição interna visam a criar situações que têm potencial para o aluno transformar um saber em um conhecimento para resolver problemas matemáticos.

ⁱⁱ Este artigo é parte integrante da tese de doutorado em desenvolvimento do primeiro autor.

ⁱⁱⁱ Tais materiais carregam o rótulo de manipuláveis, concretos, alternativos, materiais didáticos etc. Pela diversidade de nomenclaturas e por não serem objetos tratados neste artigo, vamos nos referir a eles como materiais ou recursos.

^{iv} A institucionalização é a passagem, para um conhecimento, de seu papel ferramenta de resolução de uma situação de ação, de formulação ou de prova, para um novo papel de objeto de referência para utilizações futuras, coletivas ou pessoais. O professor reconhece e nomeia os conhecimentos *interessantes* nas produções dos alunos, que deve esquecer suas próprias formulações e fixar o vocabulário (BROUSSEAU, 1997).

^v *Texto de saber* nessa perspectiva não se refere exclusivamente ao texto escrito, inclusive pode ser pensado e não registrado, assim como pode se concretizar nas ações com materiais, assim o uso de jogos são componentes do *texto de saber*.

^{vi} A devolução é o ato pelo qual o professor obtém que o aluno aceite e – possa aceitar – agir em uma situação adidática, assumindo o risco e a responsabilidade de seus atos em condições incertas. Uma *situação adidática*, parte essencial de uma *situação* didática, é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este aprendiz condições favoráveis para a apropriação do saber novo que deseja ensinar.

Sobre os autores

Wellington Evangelista Duarte

É Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), mestre em Educação em Ciências e Matemáticas com área de atuação em Educação Matemática (IEMCI/UFPA). Atualmente cursa Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da UFPA, com enfoque de pesquisa na didática da matemática e materiais alternativos para o ensino de matemática. Email: well-duarte@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6976-1420>

José Messildo Viana Nunes

Licenciado Pleno Em Matemática pela Universidade do Estado do Pará; com Aperfeiçoamento em Informática Educativa; Especialização em Educação Matemática (UEPA); Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA) e Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor da Universidade Federal do Pará, com experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática e Educação

Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Argumentação em Matemática, História da Matemática, Didática da Matemática, Aprendizagem Significativa e Formação de Professores. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Matemáticas (GEDIM/UFPA). Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Matemáticas (GEDIM/UFPA). Coordena o Laboratório de Ensino Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática (LABEMAT/IEMCI/UFPA). Email: messildo@ufpa.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9492-4914>

Saddo Ag Almouloud

Doutorado em mathématiques et applications - université de Rennes I em 1992 - França. Foi professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, e da Fundação Santo André. Atualmente é professor colaborador da UFPA. Consultor ad hoc da fundação de amparo a pesquisa do estado de São Paulo, da Capes, bolsista pesquisador de CNPq, foi coordenador do programa de estudos pós-graduados em educação matemática da PUC-SP de 2007 a 2009 e de 01/08/2013 a 31/07/2017. Foi professor visitante da UFSC (2020-2021) Publicou mais de 50 artigos em periódicos especializados e mais de 83 trabalhos em anais de eventos. Possui mais cinco capítulos de livros e 12 livros publicados. Possui um software e mais de 62 itens de produção técnica. Participou de vários eventos no exterior e mais de 112 no Brasil. Orientou mais 80 dissertações de mestrado e teses de doutorado na área de educação matemática entre 1996 e 2019. Atualmente coordena dois projetos de pesquisa. Atua na área de educação, com ênfase em educação matemática. É avaliador do prêmio Victor Civita desde 2013. Consultor ad hoc da FAPESP, Capes e CNPq, é bolsista de pesquisa e produtividade do CNPq, editor chefe da revista educação matemática pesquisa do PEPG em educação matemática da PUC-SP. Em seu Currículo Lattes, os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: ensino, aprendizagem, geometria, educação matemática, matemática, demonstração, ensino básico, formação de professores, geometria dinâmica, TIC. E-mail : saddoag@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8391-7054>

Recebido em: 20/05/2022

Aceito para publicação em: 10/06/2022