



CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS MOBILIZADOS NO PLANEJAMENTO DIDÁTICO COM O JOGO DA VELHA COM FIGURAS GEOMÉTRICAS

PEDAGOGICAL KNOWLEDGE MOBILIZED IN TEACHING PLANNING WITH THE TIC TAC TOE GAME WITH GEOMETRIC FIGURES

Regina de Lima Silva¹ 
Rosinalda Aurora de Melo Teles² 

Resumo

Neste artigo, recorte de uma pesquisa mais ampla, identifica-se sob a ótica dos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), conhecimentos pedagógicos mobilizados por professoras na construção do planejamento didático com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas. Caracteriza-se como uma pesquisa de campo, de natureza qualitativa, com análise interpretativa dos dados. Para coleta dos dados utilizou um processo formativo com professoras dos anos iniciais, que culminou com a elaboração de planejamento didático para uso desse jogo. Os resultados apontam indícios do conhecimento do conteúdo e do ensino, especialmente sobre procedimentos e métodos de ensino. Também há indícios do conhecimento do conteúdo e dos estudantes ao refletirem sobre as dificuldades dos estudantes. Nesse sentido, evidencia-se que as professoras pesquisadas possuíam conhecimentos significativos sobre como ensinar conteúdos do eixo da Geometria, no entanto, apresentaram algumas lacunas em relação ao conhecimento do conteúdo a ensinar. Por outro lado, ao planejarem refletiram sobre as necessidades dos estudantes, sobre quais adaptações poderiam ser feitas para ajudá-los.

Palavras-chave: Conhecimentos pedagógicos. Ensino de Geometria. Planejamento de aula. Jogo.

Abstract

In this article, which is part of a broader research, it's identified from the perspective of the studies of Ball, Thames and Phelps (2008), pedagogical knowledge mobilized by teachers in the construction of didactic planning with the Tic-Tac-toe Game with Geometrical Figures. It's characterized as a field research, of qualitative nature with interpretative analysis of the data. For data collection, a training process was used with teachers from the early years, which culminated in the preparation of didactic planning for the use of this game. The results show evidence of knowledge of the content and teaching, especially about teaching methods and procedures. There's also evidence of knowledge of the content and of the students when reflecting on the difficulties of the students. In this sense, it's evident that the teachers surveyed had significant knowledge on how to teach content on the Geometry axis, however, they showed some gaps in the knowledge of the content to be taught. On the other hand, when planning, they reflected on the needs of the students, on what adaptations could be made to help them.

Keywords: Pedagogical knowledge. Geometry teaching. Lesson planning. Game.

¹ Universidade Federal de Pernambuco.

² Universidade Federal de Pernambuco.

Introdução

Este artigo discute parte dos resultados obtidos em um estudo em nível de mestrado, desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Sob a ótica dos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), sobre o conhecimento matemático para o ensino, busca identificar o conhecimento do conteúdo e do ensino, bem como conhecimento do conteúdo e dos estudantes, mobilizados pelos professores participantes da pesquisa na construção do planejamento didático com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas.

No panorama atual, algumas pesquisas, tais como as de Nacarato e Passos (2003); Curi e Pires (2004); Nacarato, Mabengali e Passos (2011) e Cruz e Neto (2012), apontam preocupações ligadas aos conhecimentos de professores que lecionam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As inquietações desses pesquisadores estão relacionadas, especialmente aos conceitos matemáticos e às estratégias didáticas que são utilizadas em sala de aula para desenvolver as aprendizagens das crianças.

Nossa experiência profissional e observações empíricas, e também pesquisas como as Cruz e Neto (2012, p.1) apontam que “ser professor/a dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental implica lecionar diversas áreas de conhecimento e se colocar diante de vários outros conhecimentos”. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, há professores que ensinam matemática com formação em Normal Médio (antigo Magistério) e Licenciatura em Pedagogia. Esses profissionais polivalentes se defrontam com o desafio de lecionar conteúdos que não dominam conceitualmente, demandando dos mesmos domínios sobre a matemática a ser lecionada, e também dos procedimentos didáticos e ferramentas pedagógicas a serem utilizadas em sala de aula para consolidar saberes importantes para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

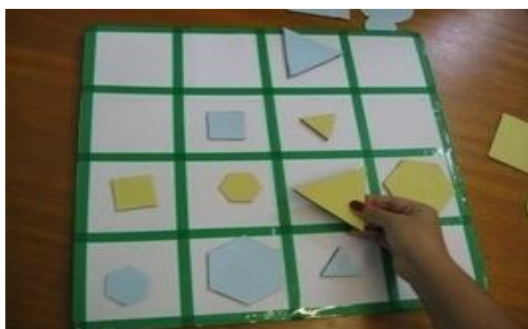
Dentre os eixos temáticos da matemática, especificamente o da Geometria impõe maiores desafios. Nacarato e Passos (2003), em suas pesquisas, apresentam relatos de professores com formação em Magistério e em Pedagogia nos anos 1980 e 1990. Os depoimentos comprovam que esses profissionais poucos recordam das suas formações em Geometria, como também não lembram os conteúdos que fizeram parte do currículo dos cursos vivenciados. Para as pesquisadoras, isso demonstra que esses docentes tiveram poucas experiências com essa área da matemática, sendo o processo de ensino e de aprendizagem limitado ao reconhecimento e identificação de formas, não considerando a complexidade do pensamento geométrico.

Partindo desses estudos, nos questionamos se o Jogo da Velha com Figuras Geométricas seria um recurso didático que poderia contribuir para a mobilização de conhecimentos matemáticos

e para a prática docente. A versão inicial desse jogo foi desenvolvida no Laboratório de Matemática (LEMAM), situado no município de Moreno/PE, e posteriormente retomado no Projeto Rede, desenvolvido em 2011, no âmbito do RENAFOR (Formação docente: Interdisciplinaridade e ação docente), passando por algumas alterações conceituais e didáticas.

O Jogo da Velha com Figuras Geométricas é composto por um tabuleiro quadrado 4 X 4 e 16 peças com combinações entre quatro figuras geométricas (triângulo, hexágono, círculo e quadrilátero). Possui duas peças de cada figura nos tamanhos grandes e pequenos, em dois kits com cores diferentes (Figura1). Como todo jogo, possui regras claras. Por exemplo, marca-se ponto cada vez que se conseguir formar linha, coluna ou diagonal, satisfazendo um ou mais critérios, que são: quatro peças da mesma cor; quatro peças da mesma figura; quatro peças de figuras distintas; quatro peças pequenas; quatro peças grandes (MEDEIROS, BARROS, FONSECA E GITIRANA; 2013).

Figura 1- Jogo da Velha com Figuras Geométricas



Fonte: Medeiros et al. (2013, p.23)

Segundo Medeiros et al. (2013, p. 24), o Jogo da Velha com Figuras Geométricas possui finalidades educacionais, como

Classificação dos objetos a partir dos critérios cor, figura e tamanho. Mais especificamente, a classificação das peças em ‘grandes’ e ‘pequenas’ correspondentes a intervalos de áreas, perímetro ou outra grandeza contínua. Exploração e mapeamento de possibilidades, planejamento e desenvolvimento de estratégias a partir do mapeamento das peças existentes, identificação de figuras geométricas planas, desenvolvimento da percepção visual.

Aos pensarmos em jogos com objetivos didáticos, fazemos referência aos conhecimentos necessários para desenvolver uma prática de ensino com jogos. Grandó (2000, p.28) salienta que, ao se pensar no jogo para ensino da matemática, “o importante é que os objetivos com o jogo estejam claros, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao estudante para o desencadeamento do processo”. Assim, ao fazer uso de jogos como recurso didático, é necessário que os professores desenvolvam um planejamento com a finalidade de ensinar algo e que possibilite momentos

interessantes de construção de conhecimento, geralmente coletivo, pois o jogo envolve quase sempre interação entre pessoas.

Quando o docente tem um olhar minucioso e um uso consciente em relação à sua prática com jogos, poderá interferir na relação proporcionada com a utilização desse recurso, tomando decisões pertinentes para o processo pedagógico. Neste sentido, Gouveia (2013, p.3) corrobora com o potencial das atividades com jogos enfatizando que

A organização, estudo e planejamento para esse processo, devem ser dados em todos os momentos de aplicação dos jogos. Deste modo, cabe ao professor, quando pensar na aplicação do jogo em sua prática pedagógica, fazer um planejamento e um estudo desse recurso, buscando conhecer as potencialidades e os limites de cada jogo [...].

A partir dessas e de outras reflexões realizadas no âmbito do Curso de Mestrado, desenvolvemos uma pesquisa mais ampla que buscou olhar para o conhecimento do professor sobre a sua prática de ensino ao utilizar jogos como recursos didáticos, não só do ponto de vista do conteúdo, que pode estar explícito ou implícito no jogo, mas também do conteúdo de ensino. Neste artigo, no entanto, discutimos apenas o conhecimento do conteúdo e do ensino e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, mobilizados pelos professores na construção do planejamento didático com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas.

Reflexão sobre o conhecimento matemático para o ensino

Durante anos, alguns estudiosos buscaram compreender os conhecimentos necessários ao professor para o ensino, revelando um olhar específico sobre a temática. Teóricos, como Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008) dedicaram suas pesquisas a entender e a se aprofundar sobre os conhecimentos essenciais para o ensino de conteúdos, como também os procedimentos didáticos adotados pelos professores, cada um com uma abordagem diferente, mas sempre com foco no conhecimento do professor.

Na década de 1980, surgiram interesses e avanços para compreensão do conhecimento necessário do conteúdo para o ensino. Entre eles Shulman (1986), que serviu de inspiração para muitos, reporta um domínio especial do conhecimento do professor, que denominou de conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento esse que é necessário para a docência. As ideias desse pesquisador tiveram repercussão sobre o campo da investigação, focalizando a atenção no conhecimento para o ensino. Os estudos de Shulman (1986) contribuíram para direcionar uma atenção exclusiva para a atribuição dos conteúdos no ofício de ensinar, afirmando que um ensino de alta qualidade requer um conhecimento profissional sofisticado (BALL, THAMES E PHELPS; 2008).

Os estudos de Ball, Thames e Phelps (2008, p.17) “partiram de análises das demandas matemáticas do ensino, buscando identificar o conhecimento matemático que é exigido ao trabalho que os professores realizam”. Os estudos de Ball e seus colaboradores foram oriundos das pesquisas realizadas por Shulman (1986), que abordam os conhecimentos dos docentes de forma mais ampla. Ball e seus colaboradores, por sua vez, tiveram seu foco de pesquisa no conhecimento para o ensino especificamente da matemática. Os seus estudos estavam relacionados com o conhecimento matemático necessário para a realização de tarefas comuns ao processo de ensino da matemática.

Ball, Thames e Phelps (2008) investigaram inicialmente a prática do professor, ou seja, a maneira como o ensino se estabelecia. Eles esclarecem que, para obter conhecimento “de” e “sobre” a matemática a ser lecionada, são necessários também outros saberes importantes para o docente, tais como: conteúdos, procedimentos, conhecimento da matemática e das temáticas relacionadas. Então eles decidiram focalizar o “trabalho para o ensino”, o que o docente necessita fazer no ensino da matemática, seu entendimento, procedimentos e habilidades.

Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), o ofício de ensinar matemática envolve domínios dos conteúdos e dos procedimentos didáticos. Para os mesmos pesquisadores, resolver uma subtração matemática não é conhecimento exclusivo do professor, pois, em outros contextos, diversos profissionais realizaram essa mesma tarefa de maneira correta, assim como, da mesma forma, identificar o erro do estudante também não é conhecimento suficiente para o desenvolvimento do ensino. No entanto, o professor deve possuir esses conhecimentos, sendo capaz de fazer a análise desse erro com eficiência e buscar várias estratégias para realização dos processos de ensino e aprendizagem, levantando vários questionamentos sobre o tema abordado.

Então, para os autores estudados, o docente precisa saber fundamentar seus procedimentos didáticos, apresentando significado para o conteúdo e não apenas apontando as respostas corretas, mas buscando meios para a compreensão do conteúdo pelos estudantes. Ball, Thames e Phelps (2008) enfatizam que os seus interesses não se limitam apenas ao que o professor precisa para ensinar os seus estudantes, mas o que esse profissional deve saber e ser capaz de fazer para efetivar o ensino.

Em seus estudos, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentaram o que eles nomeiam de domínios de conhecimentos essenciais ao ofício do professor ao ensinar matemática. Esses conhecimentos estão divididos em dois domínios: o Conhecimento do Conteúdo, que abrange o conhecimento comum do conteúdo/*Common Content Knowledge* (CCK), o conhecimento do horizonte do conteúdo/*Horizon Content Knowledge* (HCK) e o conhecimento especializado do conteúdo/*Specialized Content Knowledge* (SCK); e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo,

formado pelo conhecimento do conteúdo e dos estudantes/*Knowledge of Content and Students* (KCS), o conhecimento do conteúdo e do ensino/*knowledge of Content and Teaching* (KCT) e o conhecimento do conteúdo e do currículo/*Knowledge of Content and Curriculum* (KCC).

Nesse artigo, especificamente sob a ótica da sistematização de dois subdomínios do conhecimento matemático, apresentada por Ball, Thames e Phelps (2008), identificaremos o conhecimento do conteúdo e do ensino e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, mobilizados por professores na construção do planejamento didático com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas. A seguir caracterizamos tais subdomínios:

- Conhecimento do conteúdo e do ensino/*knowledge of Content and Teaching* (KCT): esse subdomínio está relacionado ao ensino e ao conhecimento sobre matemática. Quando o professor aprofunda os conteúdos, buscando exemplos simples e depois outros exemplos que levem os estudantes à apropriação mais sólida, penetrando a fundo nesses conteúdos, isso se configura conhecimentos dos conteúdos e do ensino. Ao mesmo tempo, quando o docente realiza sequências de conteúdos específicos e utiliza diferentes procedimentos e métodos de ensino eficaz, compreendendo as vantagens e desvantagens de representações para ensinar um conhecimento específico, também está desenvolvendo este conhecimento. Então o professor tem que saber o momento em que vai fazer uso de algumas contribuições do estudante para o ensino e o momento que necessita continuar ou pausar para detalhar mais sobre o assunto que está sendo trabalhado, como também a hora de realizar perguntas e desenvolver novas atividades para aprendizagem do estudante. Tudo isso é importante para identificar o conhecimento do conteúdo e do ensino.

- Conhecimento do conteúdo e dos estudantes/*Knowledge of Content and Students* (KCS): é o conhecimento que o professor detém do conteúdo matemático e dos estudantes. Os docentes precisam diagnosticar antecipadamente as dificuldades e as possibilidades de ideias desorganizadas por parte dos estudantes, aquilo que eles vão considerar fácil ou difícil, prevendo também o que é interessante e motivador para o estudante. Os professores devem oportunizar momentos para escutar e interpretar ideias inacabadas dos estudantes. Essas tarefas requerem um entendimento sobre a matemática específica e o conhecimento sobre o estudante e seus raciocínios matemáticos.

Em suma, para Ball, Thames e Phelps (2008), o conhecimento do professor é essencial para o desenvolvimento das atividades pedagógicas nas aulas de matemática, principalmente no que concerne aos aspectos conceituais e procedimentais. Suas pesquisas retratam o conhecimento necessário ao professor no ato de ensinar, enfatizando a relevância do conhecimento docente para a elaboração do planejamento de aula e para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem. Nesta pesquisa, optamos por esses pesquisadores, por considerar que, no processo de planejamento e utilização de um jogo como recurso didático no ensino de matemática, o professor

precisa mobilizar conhecimentos matemáticos de modo a desenvolver uma abordagem rica e produtiva.

Metodologia

Para a investigação, foi usada a abordagem qualitativa com análise interpretativa dos dados, em uma pesquisa de campo. Contamos com a participação de oito professoras dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública municipal, localizada na periferia do Recife, no Estado de Pernambuco.

A escolha por esse grupo de professoras emergiu de informações pertinentes relativas à prática pedagógica concebida no âmbito da escola. O grupo de docentes era bastante envolvido em um dos projetos proposto pelo Projeto Político Pedagógico (PPP): a gincana da matemática que ocorre anualmente no mês de agosto, desenvolvendo um trabalho com jogos matemáticos com materiais de sucatas. Além disso, esse estudo visou fortalecer a parceria entre universidade e escola básica.

Nos meses de outubro a novembro de 2016, as professoras participaram de um processo de formação, cujo objetivo principal foi elaboração do planejamento didático fazendo uso do Jogo da Velha com Figuras Geométricas. Através de conversa coletiva, discutiram-se algumas experiências com jogos, e, em seguida, abordou-se a parte conceitual e didática do jogo específico desse estudo. Foram expostos alguns aspectos teóricos, por exemplo, o uso de jogos como recursos didáticos e o ensino da geometria nos anos iniciais. Foram jogadas algumas partidas com Jogo da Velha com Figuras Geométricas, propondo a socialização das estratégias produzidas pelas professoras, bem como a escrita das regras do jogo na linguagem dos estudantes dos anos iniciais.

Para finalizar, houve a construção do planejamento didático com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas, elaborado em duplas pelas professoras investigadas, de forma livre. Nesse momento, as professoras deviam criar problemas com o jogo, pensar intervenções orais para fazer enquanto os estudantes jogassem e também nos conceitos que eles poderiam estar mobilizando, além de atividades para serem realizadas antes, durante e após o jogo, montando uma situação didática.

Foram observados os procedimentos que as professoras utilizaram para construção dos planejamentos, acompanhando de perto a sua elaboração. Esses planejamentos geraram protocolos, considerados como elementos de análises, assim como as falas das professoras. Nessa investigação, utilizamos um caderno de observação para registrar os dados obtidos. Fizemos uso de gravações de áudio e de vídeos para registrar esses momentos. Neste artigo, analisamos apenas os dados coletados no terceiro momento da formação, a construção do planejamento didático.

Apresentação e análise dos dados

Apresentaremos as análises qualitativas, interpretativas dos dados. Como já dissemos nos baseamos nos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008) para analisar o conhecimento pedagógico do conteúdo explicitado por professores ao planejarem uma aula com o Jogo da Velha com Figuras Geométricas, identificando o conhecimento do conteúdo e do ensino e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes. A categoria de análise foi mista e está subdividida nas seguintes subcategorias:

- O conhecimento do conteúdo e do ensino mobilizados pelos professores na construção do planejamento didático com o jogo e
- O conhecimento do conteúdo e dos estudantes mobilizados pelos professores na construção do planejamento didático com o jogo.

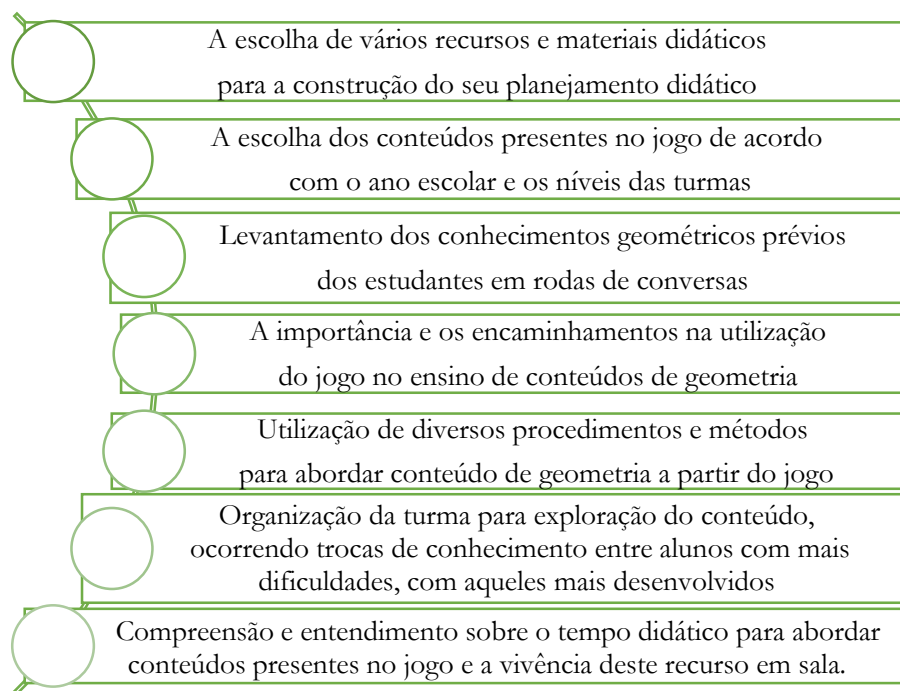
Para fazer referência às professoras colaboradoras da pesquisa, separadas em duplas, usamos as siglas: DP1- Lúcia e Andréa; DP2- Rozy e Paula; DP3- Cleide e Maria José; DP4- Helena e Maria das Graças. (Nomes fictícios).

Conhecimento do conteúdo e do ensino mobilizados pelos professores na construção do planejamento didático com o jogo

Os estudos de Ball, Thames e Phelps. (2008) destacam a importância do conhecimento do conteúdo e do ensino para o aperfeiçoamento da prática docente, ressaltando que escolhas apropriadas dos procedimentos, das metodologias e dos recursos didáticos são fundamentais para um ensino de matemática eficaz.

Nos dados obtidos durante a pesquisa, observamos que fazem parte do repertório dos sujeitos investigados diversos indícios do conhecimento do conteúdo e do ensino em torno da elaboração do planejamento. Identificamos esse tipo de conhecimento em várias ações propostas por eles nos planejamentos, tais como as que citamos no esquema apresentado na Figura 2:

Figura 2- Esquema de conhecimento do conteúdo e do ensino explicitado pelas professoras



Fonte: Os autores.

Observamos que, ao preparar uma aula com *o Jogo da Velha com Figuras Geométricas*, as professoras fizeram uso de vários recursos e materiais didáticos para a construção do seu planejamento, buscando informações necessárias para desenvolver procedimentos e técnicas para ensino. Identificamos esse conhecimento nas duplas DP2, DP3 e DP4:

DP2: “Livro didático, as propostas curriculares da Rede de Ensino, acesso à Internet, computador, diário online”.

DP3: “Livro didático, as propostas curriculares da Rede de Ensino e tablet”.

DP4: “Livro didático e as propostas curriculares da Rede de Ensino”.

Julgamos importantes esses recursos didáticos para a construção de boas práticas de ensino, pois os docentes às vezes sentem necessidade de consultar outras fontes, buscando várias alternativas para desenvolver os processos de ensino e de aprendizagem. Nota-se que essas duplas detêm o conhecimento sobre a relevância de procurar diferentes tipos de materiais para incrementar e enriquecer sua prática pedagógica.

Já a dupla DP1 não fez uso de nenhum recurso para a construção do seu planejamento, elaborado a partir de ideias e pensamento próprios. Supomos que, possivelmente, elas imaginaram que já dominavam os conteúdos e procedimentos para a elaboração, por isso não utilizaram nenhum recurso, ou até mesmo pelas suas experiências de prática de ensino.

Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), os docentes precisam ter conhecimento sobre os conteúdos da matemática e sobre os procedimentos didáticos para a consolidação do ensino, isso

se refere também aos recursos utilizados para a construção de todo processo que envolve sua prática.

Outra situação que consideramos ser pertinente foi o cuidado que as professoras tiveram nas definições dos conteúdos didáticos, com base no jogo da velha. *As escolhas dos conteúdos pelas professoras procederam a partir do ano escolar e os níveis das turmas.* Acreditamos que esse conhecimento seja essencial na condução e na evolução do processo.

DP1: *“Formas geométricas (triângulo, círculo, quadrado e hexágono) e habilidades cognitivas acerca da matemática aplicada no jogo”. (Turma: 4º ano)*

DP2: *“Nomear, classificar, descrever as características das figuras planas e classificação”. (Turma: 2º ano)*

DP3: *“Nomear, comparar, descrever e classificar as formas geométricas e classificação”. (Turma: 1º ano)*

DP4: *“Figuras geométricas (triângulo, círculo, quadrado e hexágono), instrumentos de medidas, texto instrutivo, descrever caminhos recorrendo aos termos: horizontal, vertical, diagonal, linhas e colunas”. (Turma: 4º ano)*

Ao consultar as Propostas Curriculares da Rede de Ensino de que essas professoras faziam parte, no eixo da Geometria, visualizamos que os conteúdos do planejamento convergiram com este documento curricular. As duplas DP1 e DP2 selecionaram seus conteúdos em consonância com esse currículo. Já as duplas DP3 e DP4 escolheram alguns conteúdos deste eixo, fazendo escolhas também por outros conteúdos dos eixos das Grandezas e Medidas e do tratamento da informação.

Percebemos que todas as duplas selecionaram os conteúdos, não de forma aleatória, mas baseadas nos níveis de aprendizagem de suas turmas e de acordo com os anos escolares. Consideramos essa atitude bastante relevante, pois Ball, Thames e Phelps (2008) sinalizam que as escolhas dos conteúdos e os encaminhamentos didáticos influenciam no ensino da matemática, portanto é necessário o professor dominar esse conhecimento.

Visualizamos também o indício deste tipo de conhecimento, quando as duplas DP1, DP2 e DP3 enfatizaram que *levantariam os conhecimentos geométricos prévios dos estudantes em rodas de conversas.*

DP1: *“Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes através de roda de conversa”.*

DP2: *“Levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes acerca das formas geométricas planas, através da apresentação das figuras nomeando”.*

DP3: *“Levantamento dos conhecimentos sobre formas geométricas”.*

Constatamos, nessa proposta escrita das professoras, um ponto bastante positivo, pois as docentes precisam saber os conhecimentos iniciais dos seus estudantes, para daí buscar caminhos adequados para aprofundar e consolidar os saberes desses estudantes. Diversas pesquisas revelam a pertinência da valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes no desenvolvimento do

processo educativo. Entre elas, os estudos de Mandarino (2014), que esclarecem a necessidade de o professor reconhecer os conhecimentos iniciais dos estudantes sobre noções geométricas construídos no dia a dia.

Essa constatação acima reforça o que Ball, Thames e Phelps (2008) realçam sobre o conhecimento do conteúdo e do ensino, nos quais os docentes precisam saber o momento que vão fazer uso das contribuições dos estudantes para o ensino. Consideramos que a didática do professor, e o sentido que ele oferta aos conteúdos, bem como a maneira de introdução dos conceitos geométricos, fazem a diferença nos processos de ensino e de aprendizagem, ideia que também é sinalizada por Ball, Thames e Phelps (2008) em seus estudos.

Durante a construção do planejamento, evidenciamos nas falas de algumas professoras relatos sobre a importância dos jogos para trabalhar com a Geometria, como as falas das duplas DP3 e DP2: “Com o jogo aprende rápido” e “Com o jogo há várias possibilidades de trabalhar”. Notamos em algumas colocações *a importância e os encaminhamentos na utilização do jogo no ensino de conteúdos de Geometria*.

DP2: “*Exploração das regras e a vivência do jogo*”.

DP3: “*Distribuição das peças do jogo para as crianças classificarem por: cores, tamanhos, formas iguais e formas diferentes*”.

DP4: “*Confeção do jogo com os estudantes. Compreensão como constrói-se o tabuleiro e as peças (as figuras geométricas), utilizando régua, explorando medida, linhas e colunas*”.

As professoras ressaltam a contribuição que os jogos podem trazer para a apropriação do conhecimento geométrico, bem como essas representações podem favorecer a exploração dos conteúdos matemáticos. Nos registros escritos, identificamos o conhecimento analisado nessa subcategoria. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), o docente precisa ter entendimento sobre as vantagens e desvantagens das representações para ensinar um conhecimento específico.

Ao fazer referência ao jogo para ensinar conteúdos matemáticos, lembramos que Reame, Ranieri, Gomes e Montenegro (2012, p.80) esclarecem que:

Na utilização dos jogos como recurso didático para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas e à exploração de ideias matemáticas, é necessária a determinação dos objetivos das intervenções de cada jogo do professor. Para isso, ressaltamos uma condição básica e previa ao planejamento: o professor deve conhecer o jogo, jogar e analisar as possibilidades de exploração de cada jogo, prováveis jogadas e respostas dos jogadores. Esse exercício lhe dará condições de elaborar e propor questionamentos significativos aos estudantes, antes, durante e após o jogo.

Nas colocações citadas por Reame et al. (2012), confirmamos que, ao realizar atividades com jogos em sua prática de ensino, é necessário o conhecimento aprofundado sobre esses

materiais, sabendo as vantagens e desvantagens ao fazer a escolha por esse recurso didático. Em consonância com Reame et al. (2012), Selva e Camargo (2009, p.6) relatam que

[...] a utilização dos jogos matemáticos enquanto recurso didático exige um planejamento bem estruturado, com metodologia detalhada e objetivos definidos, que busquem não só auxiliar os educandos no processo de construção de seus conhecimentos, mas também proporcionar ao professor momentos de reflexão sobre sua prática educativa no contexto da relação entre professor, estudante e saber matemático.

Encontramos também, no planejamento das professoras, o *entendimento sobre o modo que abordariam determinados conteúdos e sobre os procedimentos e métodos que utilizariam no ensino destas temáticas, a partir do jogo*. Esse conhecimento estava bem presente nos registros das docentes. Percebemos o domínio que elas possuíam sobre como realizar o ensino desses conteúdos, o “saber fazer”, utilizando esse recurso didático.

DP1: *“Reflexão das características e propriedades das figuras. Dividir a classe em duplas para jogarem o jogo, com o professor orientando quando necessário (trabalho com classificação)”*.

DP2: *“Dividir a turma em dupla para exploração dos conteúdos e trocas de conhecimentos; Exploração e explicação do jogo e das regras e a vivência pelos estudantes; Trabalho com as regras; Estratégias de colar o tabuleiro do jogo no quadro negro e jogar com os estudantes coletivamente. (Trabalho com classificação)”*.

DP3: *“Atividade xerocada das formas geométricas para as crianças pintarem e recortarem para construção do jogo. Utilização de Data show para exploração do jogo fazendo reflexão sobre os conteúdos (formas geométricas) e as estratégias com mediação do professor. Jogar o jogo no tabuleiro em duplas, o professor passará nas bancas para observar e retirar dúvida (explorando classificação). Exploração de cada forma, comparando tamanhos, diferenciando as formas, observando as características, se já viram nos ambientes”*.

DP4: *“Conversa sobre a origem e a história do jogo. Construção do texto instrutivo apresentando as regras do jogo. A confecção do jogo e exploração de conteúdos presentes nele. (Classificação, reconhecer as figuras planas)”*.

Esse conhecimento já era esperado por nós pesquisadoras, pelo fato de que possivelmente essas professoras possuíam uma vasta experiência de como ensinar, “o saber fazer”. Esse fato pode ter ajudado bastante, nas ideias dos procedimentos de ensino e recursos.

Um aspecto que reconhecemos ser fundamental foi um procedimento interessante colocado pela dupla DP2, *a organização da turma para exploração do conteúdo, ocorrendo trocas de conhecimento entre estudantes com mais dificuldades e aqueles mais desenvolvidos*.

DP2: *“Dividir a turma em dupla para exploração dos conteúdos (descrever, comparar e classificar as figuras planas) e trocas de conhecimentos entre estudantes com mais dificuldade, com aqueles mais desenvolvidos”*.

Consideramos esse procedimento bastante significativo na construção da aprendizagem. Essa forma de organizar o ensino pode proporcionar aos estudantes que têm dificuldade de aprender determinado conteúdo, interação com outros colegas que se apropriaram com mais rapidez e compreenderam o que está sendo ensinado. Neste procedimento, identificamos o conhecimento do conteúdo e do ensino.

Ao refletir sobre os estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), estes pesquisadores sinalizam que, ao fazer uso de diferentes procedimentos e métodos de ensino eficaz, esse é um conhecimento do conteúdo e do ensino. Dessa forma, esse conhecimento foi explicitado pelas professoras. Como apontam os citados estudiosos, o professor necessita compreender o que está sendo ensinado, como também fazer as escolhas didáticas adequadas de métodos e recursos para realizar um ensino de matemática de qualidade.

Um dado que chamou nossa atenção na elaboração do planejamento foi a compreensão sobre o tempo didático para abordar conteúdos presentes no jogo e a vivência desse recurso em sala. Observamos a preocupação das professoras com o tempo didático, pois para elas um dia não seria suficiente para trabalhar com o jogo e para exploração dos conteúdos contidos nele. Concordamos com a colocação das professoras, pois o jogo trazia vários elementos da Geometria, como também as regras precisariam de mais tempo para serem incorporadas pelos estudantes, pois envolvem a classificação e, dependendo da turma, há uma necessidade maior para apropriação.

DP2: *“Mais dias para exploração do jogo”.*

DP4: *“Tempo - 3 dias”.*

O tempo didático, ou seja, o tempo utilizado pelo professor para explorar um tema ou um recurso em sala de aula, é primordial para desenvolver boas práticas de ensino, pois, para Ball, Thames e Phelps (2008), o docente deve saber a hora que é preciso dar continuidade ou pausar determinado assunto para detalhar mais, e o momento de realização de perguntas e desenvolvimento de atividade, tudo isso está ligado ao tempo didático e ao conhecimento analisado aqui nessa subcategoria.

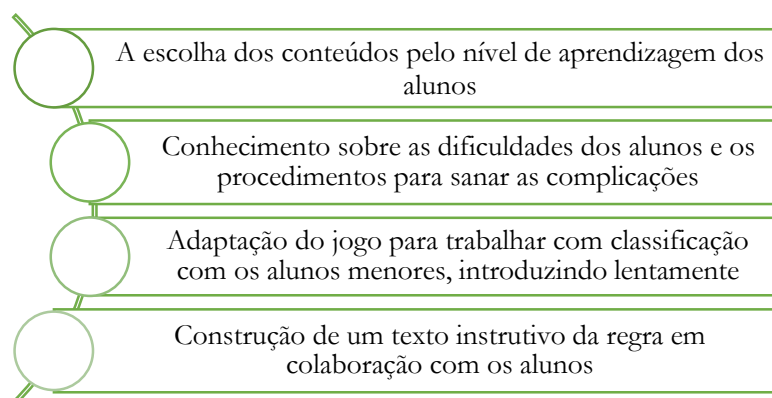
A partir dos dados obtidos, podemos destacar que as professoras pesquisadas possuíam conhecimentos significativos sobre como ensinar conteúdos do eixo da Geometria presentes no jogo. No entanto, em relação ao conhecimento do conteúdo de geometria, as professoras possuíam algumas lacunas. Nesse sentido, voltamos novamente a falar da importância da formação do professor dos anos iniciais em matemática, que muitas vezes é pautada apenas em aspectos metodológicos. Esse fato provavelmente pode ter auxiliado essas professoras na apresentação de diversos conhecimentos de como proceder para desenvolver uma prática de ensino, fazendo escolhas adequadas de recursos e procedimentos didáticos.

Ball, Thames e Phelps (2008) apresentam a importância do conhecimento docente sobre os conteúdos matemáticos específicos e sobre o ensino, para articular boas práticas de ensino que viabilizem a aprendizagem. Por isso se torna relevante que o professor domine esses conhecimentos.

Conhecimento do conteúdo e dos estudantes mobilizados pelos professores na construção do planejamento didático com o jogo

Para Ball, Thames e Phelps (2008), esse conhecimento compreende o conteúdo matemático e dos estudantes, sendo relevante para os processos de ensino e de aprendizagem. Na idealização do planejamento, encontramos o indício do conhecimento do conteúdo e dos estudantes, quando as professoras pensaram em um plano de aula envolvendo conteúdos matemáticos e os estudantes dos anos iniciais. Constatamos na estruturação do planejamento alguns conhecimentos analisados nessa subcategoria, os quais sintetizamos no esquema apresentado na figura 3.

Figura 3- Esquema de conhecimento do conteúdo e dos estudantes explicitados pelos professores



Fontes: Os autores.

Ao elaborar o planejamento didático, percebemos que as duplas DP1, DP2, DP3 e DP4, *pensaram nos conteúdos de acordo com o nível de aprendizagem dos estudantes*, considerando as dificuldades, limitações e facilidades dos estudantes em abordar os conteúdos presentes no jogo, fazendo uma conexão com os conteúdos já vivenciados em sala de aula, articulando com o currículo.

Nessa perspectiva, Ball, Thames e Phelps (2008) ressaltam a necessidade de saber o que os estudantes vão considerar fácil e difícil, supondo o que seria mais interessante e motivador para os estudantes.

A forma de selecionar os conteúdos matemáticos pensando nos estudantes facilita a aprendizagem e conduz para um ensino de matemática com um olhar cuidadoso sobre o que eles já sabem, suas limitações e sobre as sequências de conteúdos, de acordo com seus saberes. Ao

pensar nos conteúdos didáticos para qualquer turma, é essencial conhecer os estudantes, sendo uma decisão importante para o desenvolvimento do processo.

Os olhares das professoras das duplas DP2, DP3 e DP4 foram mais além, *refletindo sobre dificuldades dos estudantes e os procedimentos cabíveis para sanar essas complicações*. Para Ball, Thames e Phelps (2008), é primordial diagnosticar as dificuldades e as possibilidades de ideias desorganizadas por parte dos estudantes. Constatamos esse tipo de conhecimento nos docentes.

DP2: *“Alguns estudantes vão sentir facilidade em classificar, mas outros vão ter bastante dificuldade. Vamos dividir a turma para exploração do conteúdo trabalhado, aqueles estudantes com dificuldades com os mais avançados”.*

DP3: *“Não vamos construir o jogo com os estudantes do 1º ano, pois eles não conseguiriam realizar essa atividade de forma correta, pelo nível de conhecimento matemático que é preciso mobilizar na construção”.*

DP4: *“Na construção do jogo, meus estudantes terão muitas dificuldades. Vai ser um processo lento”.*

Ao ter ciência das dificuldades dos estudantes, as professoras buscaram formas de introduzir os conteúdos, de adaptação do jogo e estratégias de ensino para colaborar na construção da aprendizagem, tornando o processo mais dinâmico e motivador para os estudantes. Esse modo de elaboração dos planejamentos pelas professoras, pensando nos estudantes, fortalece o ensino da matemática.

Uma estratégia pensada pela dupla DP3 foi adaptar o jogo, fazendo modificações nas regras, diminuindo os critérios para que os estudantes se apropriassem com mais facilidade, pois para as professoras era *preciso adaptar o jogo para trabalhar com classificação com os estudantes menores, introduzindo a lentamente*.

DP3: *“Vamos trabalhar a classificação das peças, primeiro pela cor, depois grandes e pequenas, agora pelas formas iguais e diferentes e depois tudo junto, passo a passo, para ajudar na compreensão dos estudantes”.*

Visualizamos, nessa decisão didática das professoras, o conhecimento que elas possuem sobre seus estudantes para realizar um trabalho com classificação. No Ciclo de Alfabetização, são significativas as atividades de classificar. Os docentes devem perceber as dificuldades, os avanços, as dúvidas e os questionamentos dos estudantes para assim desenvolver o ensino da matemática.

Outro ponto curioso na elaboração do planejamento em que identificamos esse tipo de conhecimento foi a proposta da dupla DP4, a construção de um texto instrutivo com a regra do jogo em colaboração dos estudantes. Julgamos essa ideia interessante, pois a regra do jogo na linguagem dos estudantes ajuda a assimilar com mais facilidade e compreensão. Em consonância,

Ball, Thames e Phelps (2008) destacam que os professores devem oportunizar momentos para escutar os estudantes e suas ideias inacabadas.

A partir dos dados obtidos, encontramos limitações no conhecimento do conteúdo e dos estudantes apresentados pelas professoras ao construir seus planejamentos, mas os que apareceram foram bastante significativos.

Entretanto, percebemos que, ao planejarem suas aulas, as professoras pensaram nas dificuldades dos estudantes com os conteúdos e com o jogo, nas regras a serem repassadas da melhor forma para entendimento deles, no que seria mais fácil, difícil ou motivador para seus estudantes.

Dessa forma, temos a compreensão que, ao planejar uma aula com jogos, os professores precisam ter o conhecimento do conteúdo e dos estudantes. Quando os docentes têm o domínio sobre esse conhecimento, o ensino da matemática torna-se mais rico e significativo.

Síntese dos dois tipos de conhecimentos analisados na categoria

Os dados obtidos e analisados sinalizam que o conhecimento do conteúdo e do ensino foi bastante expressivo pelos participantes. Percebemos que, ao planejarem uma aula, as professoras pensaram como iriam abordar os conteúdos, os procedimentos didáticos e metodológicos para condução do ensino de matemática. Ball, Thames e Phelps (2008), em seus estudos, declaram a importância desse conhecimento para construção de boas práticas de ensino.

Quando correlacionamos os conteúdos presentes no planejamento das professoras, observamos que convergiram com os conteúdos das propostas curriculares da Rede de Ensino em que essas docentes lecionam.

Um dado que chamou atenção foi a quantidade de conhecimento do conteúdo e do ensino encontrados na elaboração do planejamento das professoras. Percebemos que elas possuíam um vasto conhecimento do “saber fazer”. No entanto, em relação ao conhecimento do conteúdo de geometria, as professoras possuíam algumas lacunas e dificuldades.

Para discutir essa temática sobre o conhecimento pedagógico voltamos o olhar para a formação inicial desse profissional, como foi citado anteriormente, que teve uma formação, muitas vezes, pautada nos aspectos metodológicos. Nacarato, Mengali e Passos (2011) ressaltam que por vezes essa formação era centrada nas questões práticas.

As colocações dessas autoras possivelmente podem explicar o porquê de as professoras apresentarem expressividade no conhecimento do conteúdo e do ensino. Para Ball, Thames e Phelps (2008), o conhecimento pedagógico do conteúdo é uma conexão entre universo acadêmico de conhecimento disciplinar e mundo da prática de ensino.

Um fato relevante e que precisa ser lembrado é que essas professoras desenvolviam um trabalho com jogo já em sua prática. A escola em que elas lecionavam possuía um projeto chamado “A Gincana da matemática”, que faz parte do PPP da escola. Ao preparar a gincana, elas tinham um tempo pedagógico para a construção dos jogos, relacionando-os com os conteúdos que estavam vivenciando em sala, pensando os procedimentos didáticos para o encaminhamento do projeto. Isso provavelmente pode ser um ponto que possa explicar o domínio desse conhecimento pedagógico pelas professoras. Outro aspecto pode ter sido a experiência profissional, pois só participaram da pesquisa docentes com mais de 10 anos de experiência.

Em relação ao conhecimento do conteúdo e dos estudantes, encontramos alguns indícios, principalmente no sentido de conhecer as dificuldades dos estudantes, buscar procedimentos que ajudassem da melhor forma o aprendizado destes estudantes.

Quando as professoras pensavam nos seus planejamentos, elas refletiam sobre as necessidades dos estudantes. Presenciamos esse fato com as professoras investigadas. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), o conhecimento dos estudantes e do conteúdo envolve a ideia específica da matemática, o procedimento e o conhecimento sobre o que os estudantes pensam ou fazem.

Ressaltamos novamente pontos importantes que encontramos sobre o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, o pensar nas dificuldades dos estudantes, a reelaboração das regras na linguagem deles, o pensar no processo de ensino considerando o que seria mais fácil ou difícil e interessante para eles. Acreditamos que, mais uma vez, a experiência profissional influenciou no domínio desse conhecimento.

Os professores devem antecipar o que os estudantes vão considerar confuso, interpretar os pensamentos e dúvidas, compreender a matemática específica e familiarizar com seu pensamento matemático (BALL, THAMES E PHELPS; 2008).

Considerações finais

Sob a ótica dos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), sobre o conhecimento matemático para o ensino, nos baseamos nos seus subdomínios do conhecimento para desenvolver a nossa investigação. Para esses pesquisadores, os docentes precisam ter domínio sobre a matemática a ser lecionada e sobre os seus recursos didáticos e metodologia de ensino para construção de boas práticas pedagógicas, tornando os processos de ensino e de aprendizagem de qualidade.

No processo de formação para elaboração do planejamento, identificamos indícios do conhecimento do conteúdo e do ensino em alguns discursos e nos registros escritos do planejamento. Verificamos que as professoras possuíam um vasto conhecimento sobre procedimentos, estratégias e métodos de ensino, “o saber fazer”.

Acreditamos que o conhecimento dessas professoras sobre como realizar o ensino da matemática com o jogo pode ter partido das experiências com jogos dessas profissionais, que já realizam um trabalho pedagógico com esses recursos didáticos, através de uma gincana da matemática que acontecia anualmente no mês de agosto, ocorrendo um trabalho colaborativo entre todos os responsáveis pela educação naquela instituição ensino.

Podemos salientar que identificamos também indícios do conhecimento do conteúdo e dos estudantes em algumas situações como: refletir sobre as dificuldades dos estudantes, a escrita da regra do jogo na linguagem deles, considerar o que seria mais fácil, interessante e motivador para os estudantes. Novamente frisamos que a experiência profissional ajuda a ter o conhecimento sobre como os estudantes pensam e seus raciocínios.

Ressaltamos a pertinência de estudos desta natureza, envolvendo a reflexão sobre diferentes tipos de conhecimentos que podem ser mobilizados tanto por professores, quanto por estudantes a partir do uso de um determinado jogo, a nosso ver os resultados obtidos podem ajudar a desenvolver abordagens didáticas mais eficientes, utilizando jogos como recurso didático para o ensino e a aprendizagem da matemática.

Referências

BALL, D. L.; THAMES, M.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: what makes it especial? **Journal of Teacher Education**, New York, 59 (5), 389-407, 2008. https://www.academia.edu/28835113/Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special. Acesso em: 10/03/2015.

CURI, E.; PIRES, C. M. C. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas nacionais. Recife: **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2004. <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/13/MR20.pdf>. Acesso em: 20/07/2016.

CRUZ, S. P. D. S.; NETO, J. B. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação**, 17 (50), 385-499, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v17n50/v17n50a08.pdf>. Acesso em: 20/07/2016.

GOUVEIA, C. A. O Laboratório dos jogos: metodologia e primeiros resultados. Curitiba: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2013. http://http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2355_1107_ID.pdf. Acesso em: 10/03/2015.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso dos jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000. http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/tese_grando.pdf. Acesso em: 10/03/2015.

MANDARINO, M. **Objetivos do ensino de Geometria no processo de alfabetização.** In Salto para o Futuro (Org), Geometria no Ciclo de Alfabetização. pp 9-15, 2014. Retirado em 10 de março, 2015, de: <https://silo.tips/download/issn-geometria-no-ciclo-de-alfabetizao>. Acesso em: 10/03/2015.

MEDEIROS, J. I. D. R.; BARROS, A. L. D. S.; FONSECA, C. R. C. D; GITIRANA, V. **Jogo da velha com figuras geométricas.** In GITIRANA, V.; TELES R.; BELLEMAIN, P.; CASTRO, A.; CAMPOS, I; LIMA, P.; BELLEMAIN, F. (Orgs.), *Jogos com sucata na Educação Matemática*. Projeto Rede. (pp.19-24). Recife: Ed. Universitária da UFP, 2013.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. D. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais uma análise sob a perspectiva da prática e da formação de professores.** São Carlos: EdUFSCAR, 2003.

REAME, E., RANIERI, A. C., GOMES, L. & MONTENEGRO, P. **Matemática no dia a dia da educação infantil.** São Paulo: Saraiva. 2012.

SELVA, R. K.; CAMARGO, M. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. Ijuí: **X Encontro Gaúcho de Educação Matemática**, 2009. http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf. Acesso em: 15/03/2016.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, 57 (I), 1-22, 1986.