

Matemática nos Anos Iniciais: relatos e reflexões

Maria Angela Dias dos Santos Minatel¹

Ivete Maria Baraldi²

Educação Matemática nos Anos Iniciais

Resumo: A presente pesquisa procura contribuir propondo e investigando novas possibilidades para o ensino de Matemática nos anos iniciais de forma a gerar uma aprendizagem mais significativa. Nosso maior objetivo é investigar quais conteúdos são (ou não são) aprendidos por alunos dos anos iniciais em um cenário de ensino e aprendizagem baseado em projetos e na resolução de problemas, buscando desenvolver as diferentes inteligências. Começamos discutindo resolução de problema, explorando a ideia de atividade genuína para o desenvolvimento da inteligência, do pensamento complexo e de estratégias particulares do indivíduo enquanto aluno e ser social. Em seguida, discutimos as ideias de Hernández e dos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre a necessidade atual de novas configurações para os conteúdos curriculares e por isso a proposta de um trabalho por projetos, buscando gerar mais significado ao que é ensinado aos alunos de hoje. Por fim, encontramos em Gardner e Smole a evolução do conceito de inteligência, chegando à noção atual de Inteligências Múltiplas. Concluimos evidenciando o emaranhado de resultados que serão gerados por essa pesquisa partindo de uma diversidade de fontes, que vão desde a revisão de literatura, até as reflexões e relatos da professora-pesquisadora e dos alunos participantes.

Palavras-chave: Resolução de problema. Projetos. Ensino e Aprendizagem. Matemática. Inteligências Múltiplas.

Introdução e justificativa

Nesse trabalho, nos propomos a esboçar a pesquisa que desenvolvemos no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências da UNESP de Bauru (SP). Nesta pesquisa em questão, pretendemos estudar o ensino de conteúdos matemáticos dos anos iniciais através da resolução de problemas e do desenvolvimento de projetos, de modo a valorizar as inteligências múltiplas, buscando contribuir com professores dos anos iniciais e com pesquisas em educação matemática, gerando indicativos para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa.

As teorias funcionam como um emaranhado de saberes integrados, sendo que a teoria das Inteligências Múltiplas (GARDNER 1995; 2002) é utilizada para fundamentar o movimento de integração dos conteúdos matemáticos com a teoria que trata de projetos (HERNÁNDEZ, 1998) e com a resolução de problemas (ONUCHIC, 1999, 2008;

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação Educação para Ciências – UNESP – Bauru – SP. maria.maangela@gmail.com

² Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação Educação para Ciências – UNESP –Bauru. ivete.baraldi@fc.unesp.br

STERNBERG, 2000; ALLEVATO, 2005; KILPATRICK & STANIC, 1989; SMOLE, 1996; BRASIL, 1997).

Essa pesquisa é de cunho qualitativo e tem como campo de estudo uma sala multisseriada dos anos iniciais de uma escola particular da cidade de Bauru (SP). Foi iniciada em Janeiro de 2012 com o levantamento bibliográfico e será concluída no ano de 2013.

Dessa maneira, a pesquisa em desenvolvimento tem como questão problema: Quais conteúdos matemáticos são aprendidos (ou não) pelos alunos dos anos iniciais numa situação de ensino e aprendizagem baseada em projetos e na resolução de problemas?

Tem como principal objetivo investigar, relatar e documentar os saberes matemáticos construídos por alunos dos anos iniciais por meio de projetos e resolução de problemas. Ainda, pretende-se: elaborar atividades integradas com as diversas disciplinas curriculares, de modo que a Matemática seja trabalhada por meio da metodologia de projetos e resolução de problemas; descrever e analisar o desenvolvimento dos alunos através de relatos, estratégias utilizadas e resoluções de problemas e atividades; e, analisar os resultados gerados pelos alunos, destacando a evolução da aprendizagem.

Fundamentação Teórica

Apresentaremos a seguir um pouco de cada teoria que norteia esse trabalho, a começar pela Resolução de Problemas, seguida de discussões sobre Projetos e por fim, Inteligências Múltiplas.

Historicamente, a resolução de problemas remonta da Antiguidade. O Papiro de Ahmes consiste em uma lista de problemas de cerca de 1650 anos a.C. Outros registros históricos apontam para a existência de mais evidências de situações problemas desde o tempo dos antigos egípcios, chineses e gregos. (KILPATRICK & STANIC, 1989).

Mas o que hoje podemos entender como “situações problemas”?

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) caracterizam situações problemas como algo que “demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la.” (BRASIL, 1997, p.33)

Dessa forma, quando um conteúdo matemático é apresentado e em seguida são colocadas situações problemas previsíveis sobre o conteúdo em questão, esta atividade pode ser considerada um exercício de fixação. Quando a atividade exige mais do que

leitura, como também a interpretação de dados e a elaboração de estratégias, ela pode ser, então, considerado uma situação problema.

Nessa mesma linha de pensamento, Sternberg (2000, p. 306) afirma:

Se pudermos recuperar rapidamente uma resposta da memória, não temos um problema. Se não pudermos recuperar uma resposta imediata, então temos um problema para ser resolvido.

Onuchic (1999) ainda nos diz que um problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória.

Além das questões que dizem respeito ao conceito de situação problema, existem as diferentes formas de abordar o tema resolução de problemas.

Branca (1997) e Mendonça (1993) (apud GALVÃO; NACARATO, 2008, p.9) expõem as diferentes perspectivas para a resolução de problemas. Para as autoras, a resolução de problemas pode ser entendida como *habilidade básica* quando visa resolver exercícios de fixação sobre os conteúdos recém ensinados; a resolução de problemas pode ser encarada como *processo* quando foca nos métodos e heurísticas (estratégias de raciocínio) utilizadas pelos alunos. Assim como a resolução de problemas pode ser tida como *meta* quando ela é a desencadeadora da construção do conhecimento matemático, o ponto de partida.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais discutem resolução de problemas como recurso de aprendizagem, apontando princípios importantes para o seu uso, os quais complementam o conceito de resolução de problema explorado nessa pesquisa. O primeiro desses princípios diz que as atividades matemáticas devem partir da exploração de problemas de modo que os alunos tenham que desenvolver estratégias para resolver determinada situação. O princípio seguinte explicita que um problema não é um exercício mecânico e que algo só pode ser considerado problema quando levar o aluno a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada. O terceiro princípio relata que o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros problemas. O quarto princípio diz que o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas um campo de conceitos e por fim, a resolução de problemas não é uma atividade a mais ou mesmo um conteúdo a mais do currículo, ela é uma orientação ou ainda um recurso para o ensino de conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1997. p.32 e 33)

Em outras palavras é o que Allevato (2005) entende pelo ensinar sobre, para e através da resolução de problemas. Ensinar sobre a resolução de problemas é algo que surgiu com o Movimento da Matemática Moderna ao considerar a resolução como um novo conteúdo matemático. George Polya e seus estudos são grandes representantes desse modelo de ensino, cuja ideia era ensinar problemas como um conteúdo a mais. Ensinar para a resolução de problemas tenta quebrar a rigidez dos conteúdos matemáticos e propõe a resolução de problemas para aplicação dos mesmos. Dessa maneira, a Matemática passa a ser vista como utilitária, sendo que primeiro deve-se apresentar um conteúdo para depois os alunos resolverem problemas. Ensinar através da resolução de problemas deixa de ser uma atividade a mais ou de aplicação para servir como orientação da aprendizagem. Por meio de problemas, o professor seria capaz de verificar o que o aluno sabe, o que ele ainda precisa de ajuda para desenvolver e quais estratégias o aluno está utilizando, como ele está pensando e, ainda, favorecer a construção de novos conceitos.

Onuchic (2008) utiliza-se do termo “Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”, para definir a resolução de problemas como uma ferramenta bastante abrangente, pois possibilita o ensinar, o aprender matemática e o diagnosticar o que se sabe ou não sobre determinado conteúdo.

Ainda sobre a resolução de problemas, pesquisadores como Sternberg (2000, p.50) destacam que o ensino utilizando situações problemas proporciona o desenvolvimento da inteligência e do pensamento criativo, pelo fato de desde a infância estarmos resolvendo problemas que o mundo nos apresenta, sendo a resolução de problemas considerada uma habilidade cognitiva complexa a qual caracteriza uma das atividades humanas mais inteligentes.

Boavida (1993 apud Baraldi, 1999, p.36) também ressalta que todo cidadão, para ter acesso ao mundo de conhecimento científico e tecnológico, precisa possuir uma cultura matemática básica que o torne capaz de interpretar e compreender criticamente a Matemática subjacente a diferentes situações do dia-a-dia, e também o torne capaz de resolver problemas e tomar decisões diante dos mais variados aspectos de sua vida, nos quais a Matemática esteja presente.

Diante dos resultados de nosso levantamento bibliográfico sobre resolução de problemas, nessa pesquisa, entendemos a resolução de problemas como recurso para o ensino de Matemática, como ponto de partida, como interpretação e elaboração de estratégias, ao contrário de uma atividade mecanizada.

Com a intenção de integrarmos a resolução de problemas com o ensino e aprendizagem baseados em projetos, para possibilitar uma aprendizagem significativa que valorize as diferentes inteligências, esboçamos algumas definições.

Quando se refere à geração de significado e à resolução de problema como elementos inerentes a um projeto, Jolibert (1994 apud SMOLE, 1996, p.165) afirma que um projeto:

se constitui em um trabalho no sentido de resolver um problema, explorar uma ideia ou construir um produto que se tenha planejado ou imaginado. O produto de um projeto deverá necessariamente ter significado para quem o executa.

Segundo Hernández (1998), os projetos começaram a ganhar reconhecimento em 1919 quando Kilpatrick levou para a sala de aula algumas das contribuições de Dewey. Em 1931, um professor espanhol, Fernando Sáinz, propunha aplicar o que se fazia no mundo dos negócios e no ensino superior especializado à escola fundamental, ou seja, aproximar a vida escolar da vida exterior à escola. Em 1934, já havia dezessete interpretações diferentes sobre o método de projetos. Com a Segunda Guerra Mundial, essas ideias ficaram congeladas e voltaram a emergir nos anos de 1960 com o nome de *trabalho por temas*. Nessa época, estavam em alta, nos Estados Unidos, as ideias de Piaget sobre inteligência e aprendizagem de conceitos. Reconhecida a importância do desenvolvimento conceitual, Bruner estabelecia que a preocupação deveria voltar-se em desenvolver conceitos-chaves das diferentes disciplinas e os projetos seriam uma alternativa para essa abordagem em sala de aula. Na década de 1980 os projetos voltam a ser alvo de interesse por uma série de fatores que fazem com:

(...) que o conteúdo das disciplinas necessite ser configurado e apresentado por meio de uma variedade de linguagens (verbal, escrita, gráfica e audiovisual) para abrir aos estudantes os processos de pensamento de ordem superior necessários para que compreendam e apliquem o conhecimento a outras realidades. (HERNÁNDEZ, 1998, p.72)

Segundo Hernández (1998, p.72-3), as novas ideias sobre aprendizagem trazidas pela perspectiva construtivista mais os resultados de pesquisas socioculturais que mostravam a importância do contexto de aprendizagem, da participação e da interação, não só entre alunos, mas também com a comunidade; somadas a nova noção de inteligência que surgiu com a teoria das inteligências múltiplas, foram definitivas para o surgimento da

necessidade de um novo tipo de ensino e aprendizagem, o que faz com que os projetos voltem a ser estudados e investigados.

Em 1997, os PCN trazem para o cenário da educação brasileira, de forma oficial, ideias para a utilização de projetos na escola. Em especial, a citação a seguir trata da matemática e dos projetos:

Os projetos proporcionam contextos que geram a necessidade e a possibilidade de organizar os conteúdos de forma a lhes conferir significado. É importante identificar que tipos de projetos exploram problemas cuja abordagem pressupõe a intervenção da Matemática, e em que medida ela oferece subsídios para a compreensão dos temas envolvidos. (BRASIL, 1997, P. 26)

Destacamos na citação dos PCN dois pontos interessantes para esse trabalho. O primeiro deles diz respeito à possibilidade de os projetos conferirem significado a aprendizagem, o que de fato é o que procuramos: ensinar matemática com mais significado. O segundo ponto é a questão dos tipos de projetos que pressupõe a intervenção matemática, o que nos dá a entender que um projeto que procura desenvolver a Matemática é algo intencional, precisa ser planejado para que permita a exploração de conteúdos.

Hernández (1998) traz várias elucidações a cerca de projetos e gostaríamos de destacar as relacionadas à terminologia e definição. Segundo ele, vários termos surgiram: “métodos de projetos, centros de interesse, trabalho por temas, pesquisa do meio, projetos de trabalho” (HERNÁNDEZ, 1998. p.67). No entanto, os termos são utilizados de modo indistinto, mas correspondem a visões diferentes.

Para Thomas (2000), projetos são tarefas complexas, baseadas em questões ou problemas desafiadores, que envolvem os alunos na modelagem, problematização, tomada de decisão ou atividades investigativas que oferecem ao aluno a oportunidade de trabalho relativamente autônomo ao longo de um período de tempo e culmina em produtos ou apresentações mais realistas.

Hernández (1998) diz que o maior objetivo da organização dos conhecimentos por projetos é levar os alunos a interpretar o que lhes é apresentado para que eles de fato compreendam o que estão aprendendo. A compreensão, por sua vez, estaria vinculada às diferentes capacidades, dentre elas a “(...) de pesquisar um tema mediante estratégias como explicar, encontrar evidências e exemplos, generalizar, aplicar, estabelecer analogias e representar um tema mediante uma nova forma.” (HERNÁNDEZ, 1998. p.51)

Como já enunciado, a própria teoria das inteligências múltiplas desencadeou a necessidade de novas formas de ensinar e uma das alternativas encontradas por pesquisadores da educação foi o ensino e a aprendizagem por projetos.

Ao buscarmos desenvolver um conteúdo, nesse caso um conteúdo matemático, integrado a outras áreas disciplinares ou de conhecimento, estamos dizendo que não basta ser inteligente somente em Matemática, que é preciso acessar diferentes inteligências ou ainda que outras inteligências, que não simplesmente a lógico-matemática, podem contribuir para a resolução de um problema e para a aprendizagem de um determinado conteúdo matemático, o que por sua vez, muda radicalmente a noção de inteligência.

Segundo Smole (1996), as primeiras tentativas para entender o que determinava a inteligência de cada indivíduo remontam do século XII e teve início com a craniometria, medida do crânio. Mas, foi Broca, um médico francês quem elevou a craniometria ao seu apogeu ao dar aos seus trabalhos um enfoque médico e estatístico e ao defender fervorosamente que o tamanho do crânio indicava o grau de inteligência de uma pessoa. Ele chegou a afirmar com seus trabalhos que o crânio de indivíduos brancos do sexo masculino de classes dominantes eram maiores do que o crânio de mulheres ou de indivíduos de outras raças e classes sociais.

Essa visão de inteligência, felizmente, entra em declínio e uma das razões é o surgimento de testes. O primeiro teste padronizado de aptidão mental teve origem com os trabalhos de Binet e Simon. Em 1908, Binet atribui um critério para medição da inteligência que até hoje é utilizado: uma idade mínima para a realização de cada tarefa. Em 1912, o alemão Stern apresentou uma razão entre idade mental e cronológica que multiplicada por cem resultava no Quociente de Inteligência, o QI, $(IM / IC) \times 100$. Nesse momento, o enfoque médico já havia dado lugar ao enfoque psicológico. E desse modo, por muito tempo, a ideia de que a inteligência era uma grandeza mensurável e que testes de QI ou de aptidão mental poderiam determiná-la foi aceita e praticada. Na década de 1990, Gardner e uma equipe de pesquisadores da Universidade de Harvard começam a estudar sobre inteligência e começam a apontar evidências da existência de “inteligências”, chamadas por eles de capacidades intelectuais mentais. Gardner (2002, p.7) nos diz que:

Na vida comum, (...), estas inteligências trabalham em harmonia, então sua autonomia pode ser invisível. Mas quando as lentes de observação adequadas são elaboradas, a natureza peculiar de cada inteligência emerge com suficiente (e não raro surpreendente) clareza.

Entendemos, então, que na vida, as várias inteligências ou como são tratadas cientificamente, as várias capacidades intelectuais humanas são indissociáveis, imperceptíveis em separado, pois elas funcionam em conjunto, mas se pararmos para analisar uma determinada situação veremos que para a solução de um problema, por exemplo, estão envolvidas diferentes capacidades.

De acordo com a nova forma de entender inteligência, Smole (1996, p.25) afirma:

...uma inteligência implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural. A capacidade de resolver problemas permite à pessoa abordar uma situação em que um objetivo deve ser atingido e localizar a rota adequada para esse produto. Os problemas a serem resolvidos variam desde teorias científicas até composições musicais para campanhas políticas de sucesso.

Percebemos que Smole já fala de “uma” inteligência e não “da” inteligência como um conceito geral, expondo assim uma grande ruptura com relação ao modo de pensar inteligência de séculos atrás. Ela estabelece também uma conexão entre a resolução de problemas e a produção cultural como manifestação de uma inteligência, desse modo não resumindo problemas ao âmbito matemático, mas presentes também nas diferentes situações da vida em sociedade.

Gardner (1995, 2002) apresentou sete inteligências, sendo elas: linguística, musical, lógico-matemática, espacial, corporal-cinestésica, interpessoal e intrapessoal. Ele advertiu que a ideia não é apresentar uma lista exaustiva de capacidades intelectuais, mas que uma teoria das inteligências múltiplas deve pelo menos “gerar a vasta maioria dos papéis e habilidades valorizados pelas culturas humanas”. (GARDNER, 2002, p.47)

Nosso maior objetivo em utilizar a teoria das inteligências múltiplas como aporte teórico é a de adotar um novo conceito de inteligência, sendo esta descrita por múltiplas capacidades e entender que o conhecimento, nesse caso específico, o conhecimento matemático, não precisa ser adquirido de forma isolada, ele pode ser apreendido em intercâmbio com outras áreas do conhecimento.

De fato para Gardner, um problema de matemática, no qual não fosse possível usar também as dimensões linguísticas e espacial, poderia apresentar-se insolúvel. Mais que isso, ele afirma que cada papel cultural que o indivíduo assume na sociedade, seja qual for o grau de sofisticação, requer uma combinação de inteligências. (SMOLE, 1996. p.27)

Metodologia

Essa pesquisa qualitativa, caracterizada como estudo de caso, tem como instrumentos para coleta dos dados:

- Observação participante
- “Diário do professor” e “Diário do aluno
- Entrevistas
- Pré e pós testes dos conteúdos matemáticos abordados

Após a revisão de literatura, ocorrerá a elaboração de atividades que serão desenvolvidas utilizando a metodologia de projetos e a resolução de problemas.

A coleta se iniciará com a aplicação das atividades com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. A análise será de caráter descritivo-analítico, determinada pela descrição do desenvolvimento dos alunos e das atividades.

Os dados advindos da observação serão registrados no **“Diário do professor”**. Ao longo da pesquisa, o observador participante (no caso a professor-pesquisadora), desenvolverá um diário de bordo, descrevendo os resultados de suas observações. Será adotado também o **“Diário do aluno”** no qual os alunos anotarão descobertas, sentimentos e/ou comentários sobre cada atividade de matemática que for realizada. Esses diários serão elaborados pelos alunos ao longo do projeto e, posteriormente, analisados.

A pesquisa contará também com algumas **entrevistas** individuais na busca por compreender os caminhos e estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução de determinadas situações problema ou atividade. As entrevistas podem também ter o intuito de auxiliar alunos com dificuldades relacionadas aos conteúdos matemáticos. Os alunos a serem entrevistados serão escolhidos de acordo com a análise dos relatos nos diários, de acordo com o desempenho em sala de aula e resultados dos pré e pós testes. Será um momento de criação de vínculos com os alunos entrevistados, de modo que a interação proporcione caminhos para o aluno chegar à resolução da situação e para o pesquisador compreender os caminhos que o aluno está utilizando.

Os **pré/pós testes** são um dos instrumentos já utilizados pela escola (onde a pesquisa ocorrerá) para avaliar o crescimento dos alunos em termos de aprendizagem de conteúdos. São testes voltados para o conteúdo de um projeto ou lição a ser desenvolvido, os quais são aplicados primeiramente antes de qualquer atividade e os mesmos testes são aplicados ao término de um projeto ou lição. Elaboraremos os pré/pós testes voltados para a avaliação dos conteúdos das atividades que iremos propor e utilizaremos os resultados, dos testes

aliado aos resultados dos demais instrumentos, para desenharmos as conclusões dessa pesquisa sobre quais conteúdos matemáticos são aprendidos por alunos dos anos iniciais em um cenário de ensino e aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas.

Considerações finais

Nessa pesquisa, buscamos encontrar uma alternativa para o ensino e a aprendizagem de Matemática partindo da integração de inteligências, disciplinas curriculares, diferentes olhares e assuntos. Estudar o ensino e a aprendizagem através de projetos e da resolução de problemas sob a ótica das inteligências múltiplas foi um modo de buscar entender como a aprendizagem pode ocorrer de diferentes formas e como torna-la mais significativa.

A reflexão sobre a sala de aula, partindo da teoria foi uma opção adotada na busca de maior compreensão das áreas as quais nos propomos estudar e investigar.

Por fim, as diretrizes metodológicas adotadas, consideram a importância de valorizar as várias fontes de informação provenientes desde a revisão de literatura, até as reflexões e relatos da professora-pesquisadora e dos alunos participantes. Tornando a análise desse emaranhando uma possibilidade documentada para a educação matemática nos anos iniciais.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G. Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência. 2005. 370f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2005.
- BARALDI, I. M. **Matemática na escola: que ciência é essa?** Bauru: EDUSC, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática.** Howard Gardner; tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARDNER, H. **Estruturas da Mente: A teoria das inteligências múltiplas.** Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2002.
- HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação – os projetos de trabalho.** Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GALVÃO, E. da S. NACARATO, A. M. **As abordagens de resolução de problemas presentes em livros didáticos para os anos iniciais.** In: Perspectivas da Educação Matemática: revista do Programa de mestrado em Educação Matemática da UFMS. v.1, n.1. 2008.

ONUCHIC, L.R. **ISERP – Palestra de Encerramento: Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo.** Unesp. Rio Claro, 2008. Disponível em: <www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf> Acesso em 31 jun. 12.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática.** São Paulo: Editora UNESP, 1999.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escola.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Tradução Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artmed, 2000.

STANIC, G. M. A., & KILPATRICK, J. (1989). **Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum.** In R. I. Charles & E. A. Silver (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 1-22). Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum.

THOMAS, J. W. **A review of research on Project based learning.** Disponível em: <www.bie.org/images/uploads/general/9d06758fd346969cb63653d00dca55c0.pdf>

Acesso em 01 Ago.12.