

UMA POSSIBILIDADE METODOLÓGICA INTERDISCIPLINAR PARA ENSINAR MATEMÁTICA: PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Guilherme Saramago de Oliveira¹
gsoliveira@ufu.br

Tatiane Daby de Fátima Faria Borges²
tatianedaby@gmail.com

Laura Pires de Souza³
lauraxsouza20@gmail.com

Núbia dos Santos Saad⁴
nubia@ufu.br

[...] o projeto rompe com as fronteiras disciplinares, tornando-as permeáveis na ação de articular diferentes áreas de conhecimento, mobilizadas na investigação de problemáticas e situações da realidade. Isso não significa abandonar as disciplinas, mas integrá-las no desenvolvimento das investigações, aprofundando-as verticalmente em sua própria identidade, ao mesmo tempo, que estabelecem articulações horizontais numa relação de reciprocidade entre elas, a qual tem como pano de fundo a unicidade do conhecimento em construção (ALMEIDA, 2002, p. 58).

Resumo:

Este artigo analisa as possibilidades metodológicas da utilização de Projetos articulados à Resolução de Problemas para desenvolver práticas pedagógicas que tenham por finalidade ensinar os conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar. Descrevem-se os principais fundamentos teóricos e práticos do trabalho educativo realizado por meio de Projetos permeados pela Resolução de Problemas Resolução de Problemas, e os procedimentos, técnicas e estratégias didáticas que os docentes devem considerar no planejamento e implementação das atividades formativas.

Abstract:

This paper analyzes the methodological possibilities of using Projects linked to Problem Solving to develop pedagogical practices that aim to teach mathematical content in an interdisciplinary way. The main theoretical and practical foundations of educational work are described through Projects permeated by Problem Solving Problem Solving, and the procedures, techniques and didactic strategies that teachers should consider in the planning and implementation of training activities.

1. Ideias iniciais: descrevendo e analisando algumas concepções sobre a Resolução de Problemas enquanto recurso metodológico

Entre as diferentes propostas pedagógicas que atualmente são pensadas e indicadas para que o docente possa adequadamente desenvolver a prática pedagógica relacionada aos

¹ Doutor. Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

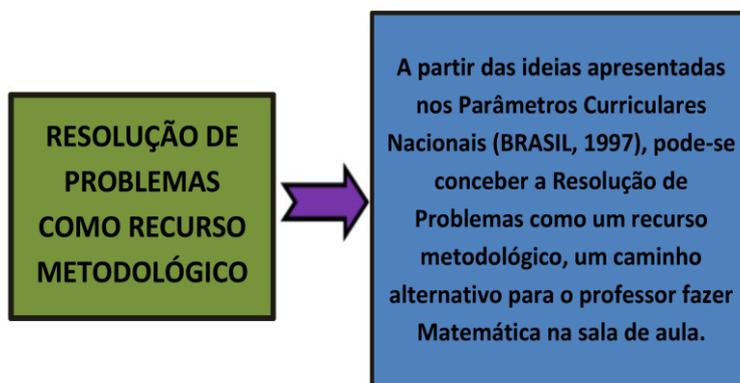
² Mestranda em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.

³ Graduanda em Pedagogia. Universidade Federal de Uberlândia.

⁴ Doutora. Professora da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia.

saberes matemáticos, tem ganhado destaque a Resolução de Problemas, como uma perspectiva metodológica e didática para aperfeiçoar as práticas educativas escolares.

Figura 1: Resolução de Problemas como recurso metodológico para o ensino de Matemática.



Fonte: Autoria própria.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 33) a Resolução de Problemas é um recurso ao ensino de Matemática que estimula o estudante “[...] a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema em uma fonte de novos problemas [...]”. Pela Resolução de Problemas se “[...] evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos”.

Analisando e debatendo questões metodológicas sobre o ensino de Matemática, Pozo (1998) argumenta:

[...] se há uma área do currículo na qual parece desnecessário justificar a importância que possui a Resolução de Problemas, ela é sem dúvida a área de Matemática. Durante muito tempo, quando um estudante afirmava que estava solucionando um problema, entendia-se que estava trabalhando em uma tarefa relacionada à Matemática. (POZO, 1998, p. 43).

Para Pozo (1998), sempre houve o entendimento, por parte da maioria dos docentes que ensinam os saberes matemáticos, que existe, entre a Matemática e a solução de problemas, uma estreita relação, como se não existisse uma sem a outra. Para o autor, essa relação se torna mais sólida e evidente nos anos 1980. A partir deste período, o ensino de Matemática, na maioria dos currículos dos países ocidentais passou a ter, como objetivo fundamental, possibilitar ao estudante o aprendizado de habilidades e competências para se transformar em um indivíduo competente na resolução e solução dos problemas que emergem da realidade social.

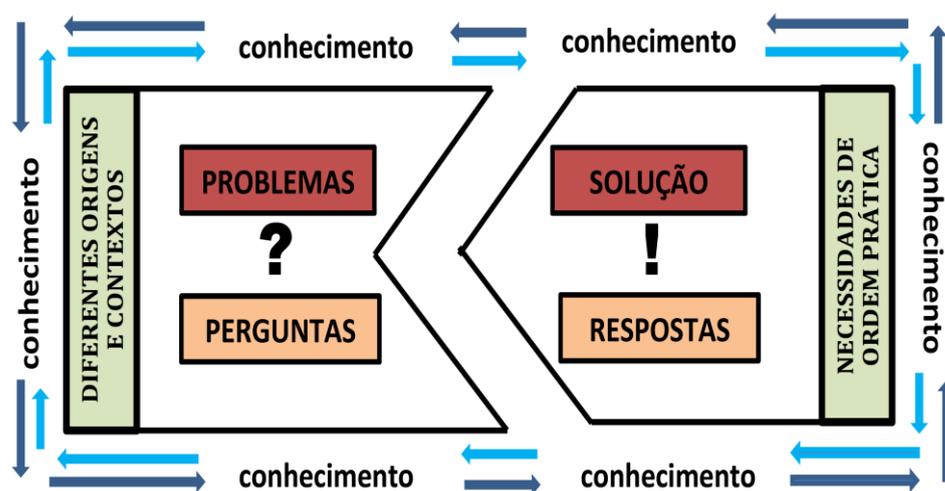
Esse pensamento não se restringe a Pozo (1998). Outros pesquisadores têm

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

compreensão assemelhada. A pesquisadora Argentina Patrícia Sadovsky (2007), por exemplo, a respeito da Resolução de Problemas, afirma que a Matemática evolui graças aos problemas que a sociedade necessita resolver, e, portanto, na sala de aula os problemas podem ter um papel fundamental no aprendizado dos conteúdos matemáticos e no desenvolvimento cognitivo do estudante.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), um dos documentos produzidos pelo Ministério da Educação do Brasil, que tratam das questões relacionadas à organização do trabalho pedagógico das instituições escolares, concebe a Resolução de Problemas como uma perspectiva teórica e metodológica para se conduzir o ensino de Matemática em sala de aula. Para Brasil (1997), estudos diversos evidenciam que essa perspectiva possibilita a melhoria das práticas pedagógicas realizadas nos ambientes escolares. Afirma ainda, que a História da Matemática mostra que essa ciência se estruturou e muito evoluiu como resposta a inúmeros questionamentos “[...] provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática” (BRASIL, 1997, p. 42).

Figura 2: Evolução do conhecimento.



Fonte: Autoria própria.

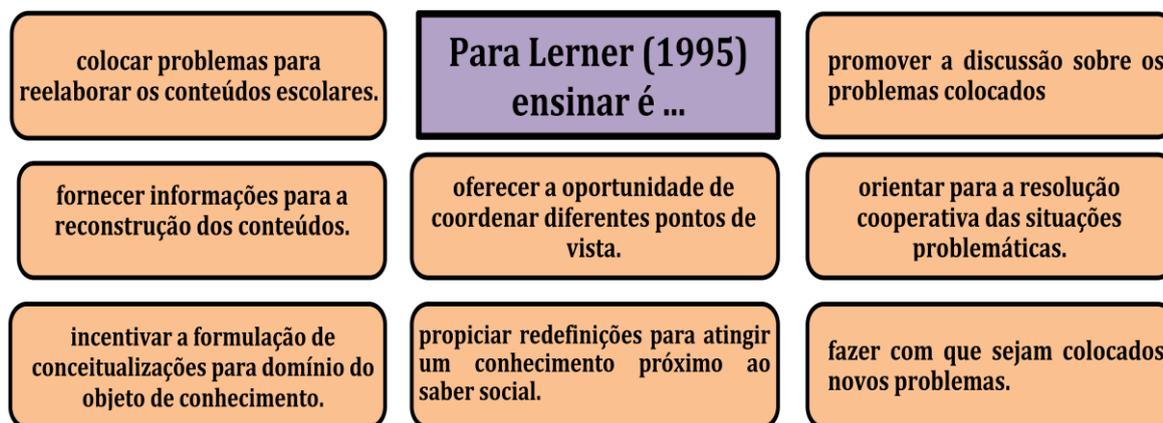
De fato, o ser humano, na sua vida cotidiana, depara-se com inúmeras situações-problema, desde as mais simples às mais complexas, seja na realização de uma pequena compra ou venda, seja na realização de uma atividade mais complexa dentro de um espaço de tempo previamente estabelecido, que exigem dos indivíduos mais empenho, atenção e conhecimentos mais amplos. Essas situações, que fazem parte da vida social, colocam os

indivíduos frente a inúmeros desafios, e a busca da superação desses desafios faz com que eles utilizem conhecimentos que já foram adquiridos e percebam também a necessidade de novos aprendizados.

As instituições escolares precisam, portanto, estar sempre articuladas com a realidade dos seres humanos que forma. Assim, o ensino deve considerar, quando das escolhas de conteúdos e de metodologias, aquelas que poderão efetivamente contribuir com o adequado desenvolvimento intelectual do indivíduo e sua preparação para o exercício das práticas sociais exigidas na atualidade.

Nesse contexto, de explicitação da importância das escolhas pedagógicas a serem realizadas por aqueles que são os responsáveis pela organização e desenvolvimento dos processos educativos e o seu impacto positivo no aprendizado do estudante, Lerner (1995) definiu o ensinar, caracterizando seus principais aspectos, numa perspectiva organizada com fundamento na Resolução de Problemas. A figura 3, representa resumidamente, as principais ideias de Lerner (1995) sobre o ensinar.

Figura 3: Lerner (1995) e a definição de ensinar na perspectiva da Resolução de Problemas.



Fonte: Autoria própria com fundamento nas ideias expressas por Lerner (1995, p. 120).

Lerner (1995), pelas suas reflexões, indica a importância do diálogo. Pelo diálogo, aluno e professor trocam ideias e socializam as diferentes formas de compreensão que possuem a respeito dos saberes matemáticos e dos problemas que pretendem solucionar. A necessidade do diálogo surge, principalmente, quando a forma de pensamento do aluno não coincide de imediato, com a forma expressa pelo professor, havendo entre eles um desencontro.

O diálogo configura-se, então, numa situação específica, em que o aprendiz e o mestre expõem suas visões, muitas vezes distintas entre si, explicitam seus mundos, em busca da adequada compreensão do conhecimento. O mundo de quem tem o papel de ensinar e o de

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

quem tem o papel de aprender, mas que ensinam e aprendem simultaneamente.

No entanto, é importante entender que essas novas formas de pensar a prática pedagógica, tal como esclarece Micotti (1999):

[...] não cabe ao ensino antecipar resultados. Ao contrário da orientação tradicional que visa resultados imediatos, essas propostas consideram a elaboração do conhecimento um processo dependente do ritmo do aprendiz. Cabe ao trabalho didático integrar as relações entre o saber científico e o contexto pedagógico (MICOTTI, 1999, p. 165).

Muitos dos professores que ensinam Matemática, do ponto de vista teórico, consideram a Resolução de Problemas como o principal motivo de ensinar e aprender os conteúdos matemáticos, compreendendo como um objetivo importante do ensino de Matemática, o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Sendo assim, a Resolução de Problemas vai ao encontro de um dos objetivos mais importantes e significativos da educação de maneira geral e do ensino de Matemática em particular, nos seus diferentes níveis e modalidades: o desenvolvimento de habilidades e hábitos de pensar.

É importante destacar que, na trajetória histórica de construção do conhecimento matemático, o pensar esteve sempre presente para resolver os desafios que emergem da vida social, para encontrar as soluções para as questões colocadas pelas relações humanas, para operar e dar respostas às situações Matemáticas provindas do meio escolar que são apresentadas pelos professores, pelos alunos ou mesmo pelos manuais didáticos.

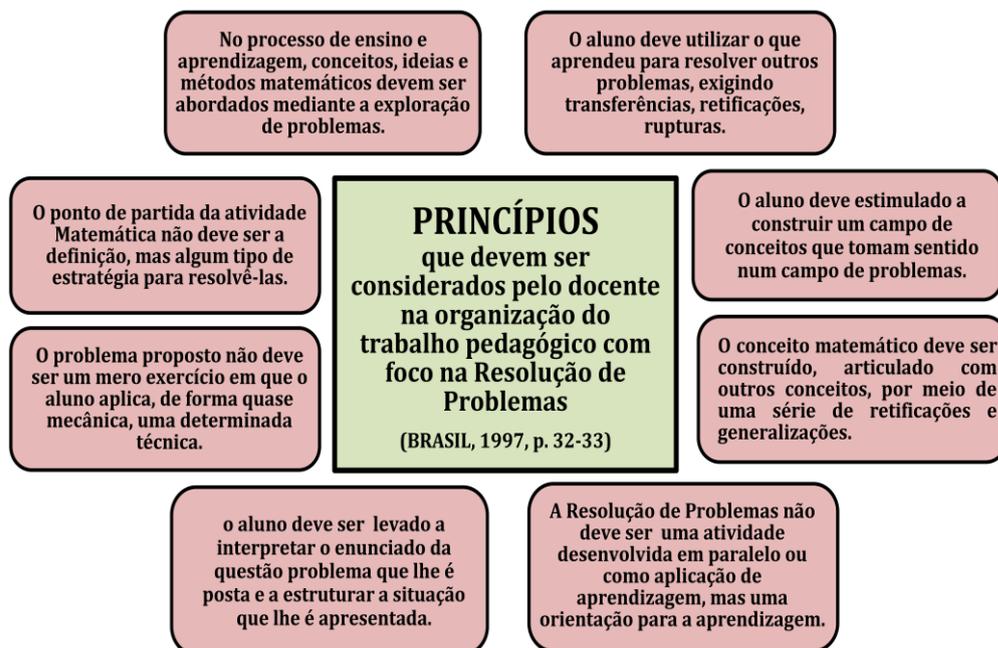
A resolução de um problema, para Duhalde e Cuberes (1998),

[...] implica colocar em jogo as propensões, os conhecimentos e as experiências prévias, bem como sua relação com as situações contextuais nas quais tais problemas se apresenta. Isso nos conduz a analisar os problemas a partir de diferentes enfoques: psicológico, curricular, didático e, naturalmente, a perspectiva matemática. Assim vemos que todo problema é problema de um sujeito que pensa; mas, além disso, há que considerar o lugar que ocupam os problemas no desenho curricular e, por último, prever como se ensina a resolvê-los (DUHALDE; CUBERES, 1998, p. 88).

O envolvimento didático e metodológico do ser humano com a Resolução de Problemas desenvolve, então, dentre outros aspectos fundamentais: habilidades de lidar com variadas informações, o que facilita a compreensão, a resolução de outros problemas e a crítica às soluções encontradas, possibilitando assim, relacioná-los a outras situações assemelhadas. Resolver problemas também possibilita ação criativa, formulação de hipóteses, pensamento crítico, raciocínio dedutivo, estabelecimento de relações diversas entre diferentes saberes, levantamento de dúvidas, busca de respostas e julgamentos.

Analisando essas questões sobre as possibilidades formativas que a Resolução de Problemas oferece, os Parâmetros Curriculares Nacionais elucidam alguns princípios que devem ser considerados pelo docente na organização do trabalho pedagógico. A figura 4 sintetiza esses princípios.

Figura 4: Princípios que devem ser considerados na organização do trabalho pedagógico.



Fonte: Autoria própria com fundamento nas ideias expressas por Brasil (1997, p. 32-33).

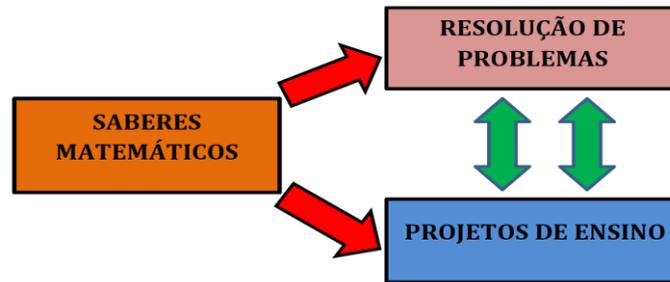
Dessa forma, a Resolução de Problemas deve estar presente em vários níveis e, se os professores pretendem desenvolver em seus alunos a capacidade, por exemplo, de interpretar, analisar, relacionar, comparar, inferir e deduzir, é necessário colocá-los em um contexto em que a motivação seja adequada ao seu nível de maturidade e de compreensão.

Segundo Dante (2000, p. 10), um problema matemático “[...] é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”. A Resolução de Problemas no processo pedagógico, conforme Dante (2000) tem como objetivos:

[...] fazer o aluno pensar produtivamente, desenvolver o raciocínio do aluno, ensinar o aluno a enfrentar situações novas, dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática, tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras, equipar o aluno com estratégias para resolver problemas, dar uma boa base matemática às pessoas (DANTE, 2000, p. 11-15).

A Resolução de Problemas pode, também, ser inserida e desenvolvida na perspectiva do ensino da Matemática planejado e organizado para ser implementado por meio de Projetos.

Figura 5: Ensino Matemática por meio da articulação Resolução de Problemas/Projetos.



Fonte: Autoria própria.

2. A Resolução de Problemas e o ensino por meio de Projetos: uma possibilidade interdisciplinar

A utilização de Projetos no ensino de Matemática nos diferentes níveis e modalidades escolares tal como a Resolução de Problemas, além da aprendizagem adequada dos conteúdos matemáticos, estimula o desenvolvimento de atitudes, hábitos, habilidades e competências essenciais para a preparação do aluno para a vida social.

De acordo com o Guia Curricular de Matemática, da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, o trabalho educativo desenvolvido a partir da Pedagogia de Projetos possibilita a:

[...] ampliação do conhecimento matemático e das possibilidades de relacionamento significativo desse conhecimento ao contexto extra-matemático da situação; geração de amplas oportunidades de cooperação entre alunos e professor; integração efetiva interdisciplinar; realização de trabalhos em grupo, em dupla, ou até mesmo individuais, mas sempre adequados ao tema e objetivos propostos; apresentação estimulante do produto final, seja através de relatório, modelo físico ou qualquer outro (MINAS GERAIS, 1997, p. 54-55).

Pelo exposto por Minas Gerais (1997), depreende-se que o método de Projetos usado na implementação da prática pedagógica em Matemática, pode estimular uma melhor convivência entre os estudantes e favorecer assim, o debate, a troca de ideias, tão importantes para o aprendizado e a produção de novos saberes. Além disso, é também essencial ao desenvolvimento de outros aspectos, uma vez que

[...] valoriza o desenvolvimento de competências críticas quanto a seu conteúdo, sem deixar de lado suas relações com a vida real, visto que a Matemática é também uma prática social e seu ensino precisa encontrar o vocabulário indispensável à descrição e interpretação de um mundo matematizado (MINAS GERAIS, 1997, p. 52).

Assim, o trabalho educativo organizado a partir de Projetos tem a finalidade, dentre outros aspectos, de possibilitar que o espaço escolar seja aberto ao mundo real. Aprender deixa de ser concebido como apenas copiar, memorizar e repetir, para significar também, e o mais importante nos dias atuais, a construção de habilidades e conhecimentos integrados ao conceito em que serão utilizados, em uma interação total dos aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes na relação de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Figura 6: Articulação do aprendizado.



Fonte: Autoria própria.

A forma de organização do trabalho pedagógico, ainda muito comum no contexto escolar, centrado na transmissão expositiva dos conteúdos, determinado de forma arbitrária, é uma prática, muitas vezes compartimentada e defasada em relação às necessidades sociais e ao próprio desenvolvimento dos conhecimentos produzidos pelos seres humanos.

O trabalho com Projetos estimula a busca do conhecimento, e se caracteriza como um procedimento para analisar e investigar problemas interessantes que vão além da compartimentação provocada pelo tipo de trabalho realizado pelo docente e pela forma disciplinar com que se organizam os saberes na escola, e assim assumem o papel de complementar o aprendizado de saberes mais amplos e não apenas daqueles restritos às disciplinas. Os Projetos, conforme Leite *et al.* (1998),

[...] não se reduzem à escolha de um tema para trabalhar em todas as áreas, nem a uma lista de objetivos e etapas. Eles refletem uma visão da educação escolar, na qual a experiência vivida e a cultura sistematizada interagem, na medida em que os alunos vão estabelecendo relações entre os conhecimentos construídos em sua experiência escolar e na vida extra-escolar (LEITE *et al.*, 1998, p. 61).

Na atualidade, muitos são os estudos, debates e propostas que têm o intuito de

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

apresentar alternativas metodológicas ao modelo de prática pedagógica predominante no contexto escolar. Este modelo que se caracteriza, dentre outros aspectos, pela fragmentação dos saberes, pela plena disciplinarização dos conteúdos, que impede o aprendiz de realizar relações teóricas e cognitivas entre os saberes de diferentes áreas, dificultando o seu real entendimento e finalidades sociais destes saberes.

A interdisciplinaridade é uma das propostas pedagógicas que podem efetivamente contribuir com o desenvolvimento de um trabalho educativo, articulado, onde haja a possibilidade do estudante estabelecer conexões com diversas outras áreas do conhecimento. Fazenda (2011, p. 80) afirma que a “Interdisciplinaridade não é categoria de conhecimento, mas de ação”.

Para Brasil (1998), a interdisciplinaridade é uma ação educativa que

[...] integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (BRASIL, 1999, p. 89).

Para Andrade (1998, p. 97), o trabalho pedagógico numa perspectiva interdisciplinar, possibilita, “[...] ver o todo, não pela simples somatória das partes que o compõem, mas pela percepção de que tudo está em tudo, tudo repercute em tudo, permitindo que o pensamento ocorra com base no diálogo entre as diversas áreas do saber”.

O ensino interdisciplinar, conforme Veiga-Neto (1994), apresenta várias contribuições pertinentes ao desenvolvimento do processo educativo, dentre as quais, as seguintes:

[...] a) um maior diálogo entre professores, alunos, pesquisadores etc., de diferentes áreas do conhecimento; b) um melhor preparo profissional e uma formação mais integrada do cidadão; c) uma Ciência mais responsável, já que seria possível trazer a problematização ética para dentro do conhecimento científico; d) a reversão da tendência crescente de especialização, de modo que se desenvolveria uma visão holística da realidade; e) a criação de novos conhecimentos, graças a fecundação mútua de áreas que até então se mantinham estanques; f) reverter um suposto desequilíbrio ontológico de que padece a Modernidade, isto é, reverter o descompasso entre uma pretensa natureza última das coisas e as ações humanas que tem alterado tal natureza (VEIGA-NETO, 1994, p. 145).

Figura 7: resolução de problemas, projetos, interdisciplinaridade.



Fonte: Autoria própria.

A organização da prática pedagógica na perspectiva teórica da interdisciplinaridade, pode se dar, segundo Brasil (2002), pela implementação de

[...] um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Assim sendo, a busca da melhoria da qualidade do trabalho formativo realizado pelos docentes, passa também pela implementação de novos procedimentos de efetivar a prática pedagógica, e os Projetos podem de fato contribuir. Para que os Projetos sejam assumidos como uma alternativa metodológica, como uma postura pedagógica, como um fazer efetivo do professor, de acordo com Leite *et al.* (1998), há alguns aspectos fundamentais que devem ser considerados:

Um projeto envolve complexidade e resolução de problemas, possibilitando a análise, a interpretação e a crítica por parte dos alunos. O envolvimento, a responsabilidade e a autoria dos alunos são fundamentais em um projeto. A autenticidade é uma característica fundamental de um projeto. Um projeto busca estabelecer conexões entre vários pontos de vista, contemplando uma pluralidade de dimensões (LEITE *et al.*, 1998, p. 60-61).

Para diferenciar, o trabalho pedagógico realizado numa perspectiva compartimentada, daquela realizada numa perspectiva de Projetos, Leite *et al.* (1998) apresenta o seguinte quadro comparativo:

Quadro 1: Comparação entre perspectivas.

Diferenças de perspectiva	
Perspectiva compartimentada	Perspectiva dos projetos de trabalho
Enfoque fragmentado, centrado na transmissão de conteúdos prontos.	Enfoque globalizador, centrado na resolução de problemas significativos.
Conhecimento como acúmulo de fatos e informações isoladas.	Conhecimento como instrumento para a compreensão da realidade e possível intervenção nela.
O professor é o único informante, com o papel de dar as respostas certas e cobrar sua memorização.	O professor intervém no processo de aprendizagem ao criar situações problematizadoras, introduzir novas informações e dar condições para que seus alunos avancem em seus esquemas de compreensão da realidade.
O aluno é visto como sujeito dependente, que recebe passivamente o conteúdo transmitido pelo professor.	O aluno é visto como sujeito ativo, que usa sua experiência e seu conhecimento para resolver problemas.
O conteúdo a ser estudado é visto de forma compartimentada.	O conteúdo estudado é visto dentro de um contexto que lhe dá sentido.
Há uma seqüenciação rígida dos conteúdos das disciplinas, com pouca flexibilidade no processo de aprendizagem.	A seqüenciação é vista em termos de nível de abordagem e de aprofundamento em relação às possibilidades dos alunos.
Baseia-se fundamentalmente em problemas e atividades dos livros didáticos.	Baseia-se fundamentalmente em uma análise global da realidade.
O tempo e o espaço escolares são organizados de forma rígida e estática.	Há flexibilidade no uso do tempo e do espaço escolares.
Propõe receitas e modelos prontos, reforçando a repetição e o treino.	Propõe atividades abertas, permitindo que os alunos estabeleçam suas próprias estratégias.

Fonte: Leite *et al.*, 1998, p. 62.

A aprendizagem, portanto, na perspectiva de trabalho com Projetos, é concebida, de uma maneira muito distinta daquela em que o professor expõe verbalmente os conteúdos que se pretende ensinar; e os alunos, com papel muito restrito no processo, se limitam a realizar anotações, para posteriormente, conseguirem fazer os exercícios padronizados que são propostos e se prepararem para os exames onde são cobrados uma mera reprodução dos saberes repassados pelo mestre.

Para Antunes (2008, p. 161), com a utilização dos Projetos para efetivação da prática pedagógica, a aprendizagem passa a ser pensada como um processo contínuo de aquisição de conhecimentos, onde o aluno se torna o agente principal das ações educativas desenvolvidas, uma vez que professor deixa de ser mero expositor de conteúdos e passa a atuar “[...] como estimulador da aprendizagem, o professor propõe desafios, interroga, debate, arquiteta problemas e estimula seus alunos à sua pesquisa e descoberta”.

O ensino dos conhecimentos matemáticos de forma contextualizada e com conexões com outras áreas do saber, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 108), é fundamental para a compreensão e domínio por parte do aprendiz, uma vez que possibilita a instrumentalização e estruturação do “[...] pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação”.

Para Mauri (2003), com a mudança da forma de conduzir a prática pedagógica em sala de aula, a aprendizagem se torna uma construção do conhecimento e isso:

[...] pressupõe entender tanto sua dimensão como produto quanto sua dimensão como processo, isso é, o caminho pelo qual os alunos elaboram pessoalmente os conhecimentos. Ao aprender, o que muda não é apenas a quantidade de informação que o aluno possui sobre um determinado tema, mas também a sua competência (aquilo que é capaz de fazer, de pensar, compreender), a quantidade do conhecimento que possui e as possibilidades pessoais de continuar aprendendo. Dessa perspectiva, é óbvia a importância de ensinar o aluno a aprender a aprender e ajuda-lo a compreender que, quando aprende, não deve levar em conta apenas o conteúdo objeto de aprendizagem, mas também como se organiza e atua para aprender. Por sua parte, o ensino é entendido como um conjunto de ajudas ao aluno e à aluna no processo pessoal de construção do conhecimento e na elaboração do próprio desenvolvimento (MAURI, 2003, p. 88).

Dessa forma, o desenvolvimento de Projetos, no ensino e na aprendizagem da Matemática, viabiliza uma prática educativa muito distinta daquela que prioriza a instrução sistemática, onde o docente centraliza e controla todas as ações pedagógicas e relega o estudante ao cumprimento de determinadas obrigações muito limitadas e predominantemente mecânicas.

No Quadro 2, é apresentado o comparativo entre a instrução sistemática e o trabalho com Projetos, proposto por Antunes (2001):

Quadro 2: Comparação entre instrução sistemática e o trabalho com Projetos.

INSTRUÇÃO SISTEMÁTICA	PROJETOS
Explora a potencialidade no desenvolvimento da aprendizagem significativa	Transforma o aluno em um descobridor de significações nas aprendizagens práticas

Ajuda o aluno a legitimar as habilidades operatórias adquiridas	Oferece aos alunos a oportunidade de usar na prática essas habilidades operatórias
Trabalha as deficiências de aprendizagem de um ou outro aluno	Socializa o aluno e permite que suas dificuldades sejam superadas pelo grupo
Destaca a motivação extrínseca. O aluno é motivado pela curiosidade que o professor desperta e anima	Enfatiza a motivação intrínseca. O aluno é automotivado e estimulado por seus colegas
Permite ao professor guiar o trabalho dos alunos aproveitando suas experiências	Possibilita a condução das estratégias de investigação pelos próprios alunos
Permite aos professores selecionar os eixos temáticos essenciais em cada disciplina	Oferece aos alunos a oportunidade da opção sobre quais temas gostariam de explorar

Fonte: Antunes, 2001, p. 17.

Pelas informações expressas no Quadro 2, verifica-se que os Projetos possibilitam o desenvolvimento de uma prática pedagógica em Matemática apoiada em uma perspectiva global de organização das ações educativas, em que os conteúdos matemáticos deixam de se constituir em um fim em si mesmo, para ser considerados os meios necessários e essenciais à formação integral do aluno e à sua integração com a realidade social.

Para Hernández (2007), ensinar utilizando Projetos não se limita ao aluno aprender a fazer Projetos. O mais importante é o aprendizado dos saberes que decorrem do desenvolvimento do Projeto. É necessário que o docente tenha cuidados com a organização do trabalho pedagógico e suas prioridades, para que não corra o risco de alterar os objetivos de ensinar conteúdos de uma determinada área de conhecimento por meio da utilização de Projetos, para a restrita finalidade de se dedicar ao trabalho para que o estudante apenas se limite a aprender a fazer Projetos. A principal finalidade dos Projetos é favorecer a compreensão dos procedimentos e estratégias de ensino e contribuir diretamente com uma apropriada aprendizagem do estudante.

A função do Projeto, conforme Hernández e Ventura (2001),

[...] é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em

conhecimento próprio (HERNÁNDEZ e VENTURA, 2001, p. 61).

Os Projetos, portanto, possibilitam aos professores pensarem novas possibilidades de organização pedagógica dos conteúdos que são fundamentais para o pleno desenvolvimento do ser humano. De acordo com Meirieu (2005, p. 88), o professor “[...] deve propor projetos que julgue capazes de mobilizar seus alunos e que comportem, em sua própria execução, a possibilidade de esbarrar em obstáculos que correspondam justamente aos objetivos programáticos desejados”.

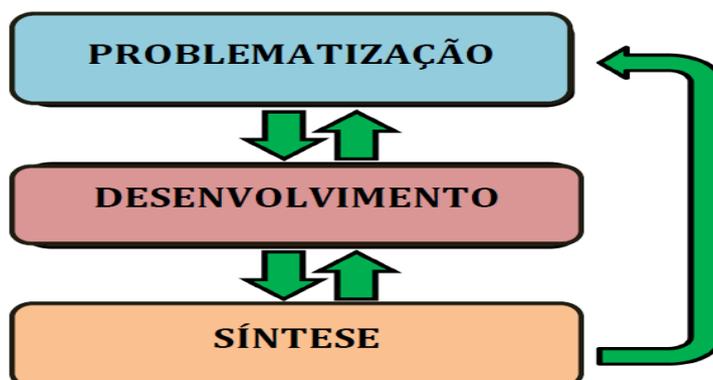
Os Projetos são, para Hernández e Ventura (2001),

[...] uma resposta - nem perfeita, nem definitiva, nem única – para a evolução do professorado. Definitivamente, a organização dos Projetos de trabalho se baseia fundamentalmente numa concepção da globalização entendida como um processo muito mais interno do que externo, no qual as relações entre conteúdos e áreas de conhecimento têm lugar em função das necessidades que traz consigo o fato de resolver uma série de problemas que subjazem na aprendizagem (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2001, p. 63).

Nesse sentido, os professores que ensinam os saberes matemáticos devem propiciar o acesso dos educandos a uma variedade de situações pedagógicas em que, por meio de sua efetiva participação, os alunos pensem, analisem, descubram, e construam novos conhecimentos e quando necessário em situações da vida social saibam utilizá-los adequadamente.

Em seus estudos Leite (1996, p. 32-33) descreveu e analisou três importantes momentos a serem considerados no desenvolvimento de Projetos: Problematização, Desenvolvimento e Síntese.

Figura 8: Etapas de desenvolvimento de Projetos.



Fonte: Autoria própria.

A Problematização é o desencadeamento do processo de organização e

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

implementação do Projeto. Nesse momento, os alunos terão a oportunidade de expressar no grupo suas ideias e questionamentos sobre o conteúdo que está sendo estudado. Essas ideias e questionamentos são elementos fundamentais para o professor em conjunto com os alunos, com a orientação do mestre, definir ou redefinir os objetivos e estratégias básicas para o desenvolvimento adequado do Projeto.

A fase do Desenvolvimento do Projeto consiste na criação e sistematização de estratégias e procedimentos que visam dar suporte para que os estudantes e os professores busquem alternativas para a resolução das questões suscitadas no momento da Problematização.

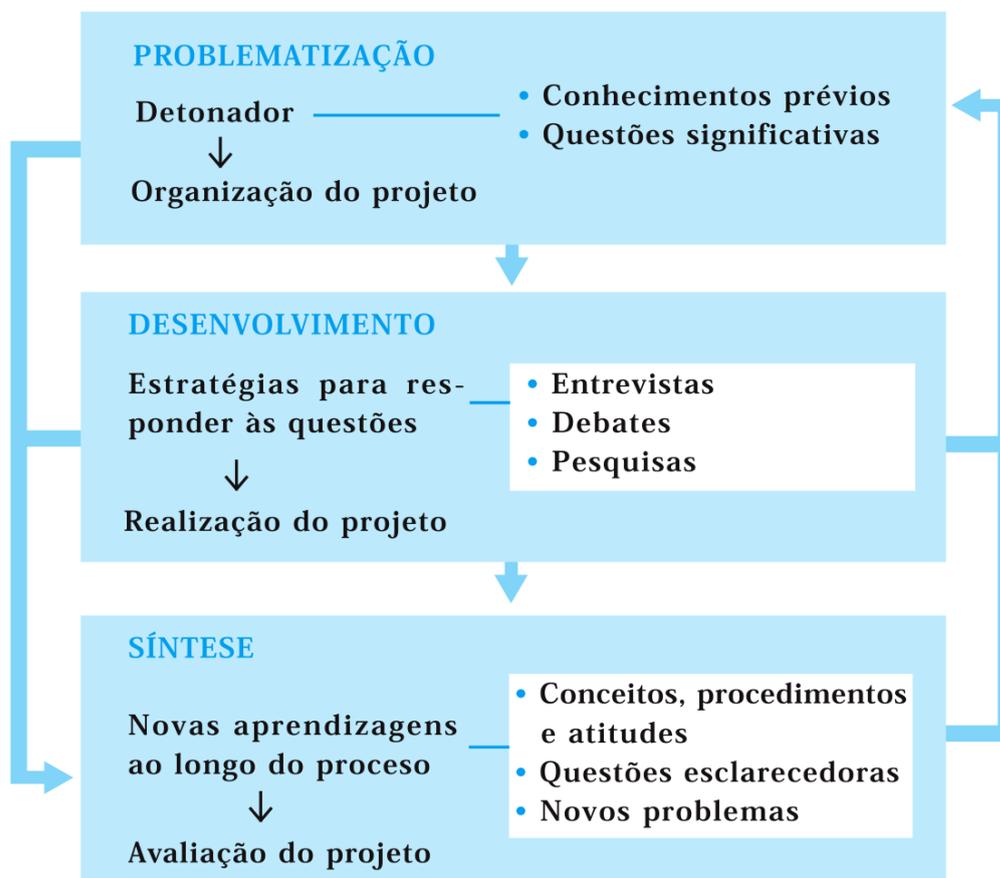
A Síntese é o momento onde todos os dilemas, dificuldades e dúvidas vão sendo esclarecidas. Nesse momento o aluno adquire um conjunto de saberes que contribuirão para futuras aprendizagens e para o surgimento de novas indagações.

A respeito desses três momentos no desenvolvimento de Projetos, o Guia Curricular de Matemática, da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (1997) assevera:

São três os momentos essenciais ao desenvolvimento de um projeto: 1 – Problematização: Quando os alunos expressam ideias, crenças, conhecimentos sobre determinado assunto. Nessa fase, o professor procura investigar o que eles sabem ou não sobre o tema escolhido. 2 – Desenvolvimento: Busca das estratégias possíveis para alcançar todos os objetivos. 3 – Síntese: Novas aprendizagens integram-se aos esquemas de conhecimentos (MINAS GERAIS, 1997, p. 52).

Na Figura 9 é apresentado um esquema ilustrativo do desenvolvimento de um Projeto, de acordo com Leite *et al.* (1998, p. 69).

Figura 9: Esquema de desenvolvimento de Projeto



Fonte: Leite *et al.*, 1998, p. 69.

Conforme Hernández e Ventura (2001),

[...] é importante constatar que a informação necessária para construir os projetos não está determinada de antemão, nem depende do educador ou do livro-texto, está sim em função do que cada aluno já sabe sobre um tema e da informação com a qual se possa relacionar dentro e fora da escola (HERNÁNDEZ e VENTURA, 2001, p. 64).

Na verdade, os alunos quando chegam à escola, trazem consigo variados conhecimentos matemáticos, adquiridos em suas vivências, apresentando inclusive estratégias para resolver problemas de seu cotidiano. Esses conhecimentos são ferramentas primordiais e devem ser o ponto de partida para o ensino formal. Um fator que deve ser observado é que a Matemática não é estática, ela evolui ao longo do tempo e seu conteúdo não está pronto nem acabado.

Segundo Hernández e Ventura (2001),

[...] a ideia fundamental dos Projetos como forma de organizar os conhecimentos escolares é que os alunos se iniciem na aprendizagem de procedimentos que lhes permitam organizar a informação, descobrindo as relações que podem ser estabelecidas a partir de um tema ou de um problema. A função principal do projeto é possibilitar aos alunos o desenvolvimento de estratégias globalizadoras de organização dos

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

conhecimentos escolares, mediante o tratamento da informação (HERNÁNDEZ e VENTURA, 2001, p. 89).

Por isso, a seleção dos conteúdos matemáticos a serem trabalhados junto aos alunos passa a ser determinada pelas necessidades, dúvidas, curiosidades e interesses manifestados, instituindo assim uma sequência curricular que se estrutura com base na dinâmica do trabalho pedagógico que está sendo desenvolvido. Para Hernández e Ventura (2001),

[...] essa modalidade de articulação dos conhecimentos escolares é uma forma de organizar a atividade de ensino e aprendizagem, que implica considerar que tais conhecimentos não se ordenam para a sua compreensão de uma forma rígida, nem em função de algumas referências disciplinares preestabelecidas ou de uma homogeneização dos alunos (HERNÁNDEZ e VENTURA, 2001, p. 61).

É importante, também que os professores tenham os conhecimentos essenciais necessários para discernir corretamente as características de um Projeto. Conforme Hernández (2007), há muitas ações que são realizadas durante o trabalho docente que não se constituem em ações que caracterizam um Projeto.

Para Hernández (2007), não é um Projeto:

1. Um percurso descrito por um tema.
2. Uma apresentação do que sabe o professor, que é o protagonista das decisões sobre a informação e que é o único que encarna a verdade do saber.
3. Um percurso expositivo sem problemas e sem um fio condutor.
4. Uma apresentação linear de um tema, baseada numa sequência estável e única de passos, e vinculada a uma tipologia de informação (a que se encontra nos livros-texto).
5. Uma atividade na qual o docente dá as respostas sobre o que já sabe.
6. Pensar que os alunos devam aprender o que queremos ensinar-lhes.
7. Uma apresentação de matérias escolares.
8. Converter em matérias de estudo o que nossos alunos gostam e o que lhes apetece (HERNÁNDEZ, 2007, p. 82).

Uma vez, tendo as condições teóricas para discernir o que é ou não um Projeto, é possível então caracterizá-lo considerando os objetivos formativos que se pretende alcançar. Para a adequada caracterização de um Projeto, a primeira condição é a existência de uma sequência de passos, que são as seguintes:

- Parte-se de um tema ou de um problema negociado com a turma.
- Inicia-se um processo de pesquisa.
- Buscam-se e selecionam-se fontes de informação.
- Estabelecem-se critérios de ordenação e de interpretação das fontes.
- Recolhem-se novas dúvidas e perguntas.
- Estabelecem-se relações com outros problemas.
- Representa-se o processo de elaboração do conhecimento que foi seguido.
- Recapitula-se (avalia-se) o que aprendeu.
- Conecta-se com um novo tema ou problema (HERNÁNDEZ, 2007, p. 81).

O trabalho com Projetos insere o aluno no mundo real por meio dos conteúdos da Matemática, favorecendo o seu crescimento e autonomia, bem como possibilitando a ele formular perguntas, pensar por si mesmo, fazer e refazer ações, escolher seu próprio método de trabalho, dentre outros aspectos que o conduza a usar a Matemática para entender seu mundo e viver nele com discernimento e compreensão crítica dos inúmeros dilemas que dele emergem.

Para Hernández (2007), a finalidade do ensino na perspectiva do trabalho pedagógico desenvolvido a partir de Projetos é:

[...] promover, nos alunos, a compreensão dos problemas que investigam. Compreender é ser capaz de ir além da investigação dada, é poder reconhecer as diferentes versões de um fato e buscar explicações além de propor hipóteses sobre as consequências dessa pluralidade de pontos de vista (HERNÁNDEZ, 2007, p. 86).

Para Smole (2000, p. 165), o Projeto “[...] também auxilia o aluno a ganhar experiência em obter informações, em trabalhar de modo autônomo, organizar e apresentar suas ideias”. Segundo a autora, para a efetivação do projeto de trabalho pedagógico há a necessidade de “[...] cooperação, esforço pessoal, desenvolvimento de estratégias e planejamento para sua execução”.

3. Concluindo

Se estivéssemos em uma sociedade hermética, com poucas diferenças entre o passado e o presente, seria até certo ponto compreensível o desenvolvimento de uma prática educativa escolar que tivesse como finalidade precípua a preparação do indivíduo para viver o futuro com fundamento em modelos pensados e elaborados pelas gerações anteriores.

No entanto, numa sociedade dinâmica como a atual, marcada principalmente, pelas constantes e rápidas transformações nos mais diferentes setores, onde a Educação tem por base o presente em constante mudança, é impossível prever em que tipo de mundo o aluno viverá e, portanto, a prática pedagógica desenvolvida nas instituições escolares não poderá limitar-se meramente à transmissão e reprodução de conteúdos disciplinares e ao treino de certas competências e habilidades.

A principal característica do mundo em que vivemos, segundo Lima (1998), é a transformação rápida e constante, muito diferente do mundo praticamente estático, dos nossos antepassados, onde as transformações eram mínimas e ocorriam de forma lenta. No tipo de sociedade atual, a aprendizagem deve preparar o ser humano para que ele possa se inserir adequadamente na vida social. Deve ser uma aprendizagem que prepara para a

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

flexibilidade, para a capacidade de adaptação ao contexto. Nos dias atuais as pessoas são exigidas para dar solução aos inúmeros e diferentes problemas que emergem da vida cotidiana, e para tal devem sempre estudar para que possam aprender novos conhecimentos e serem capazes, com as devidas responsabilidades, de tomar as decisões necessárias.

Diante dessa necessidade de preparar o aluno para a flexibilidade, pode-se afirmar que nos tempos atuais, é ineficaz a prática pedagógica no ensino da Matemática, em que o professor apresenta o conteúdo verbalmente, partindo de conceitos, definições, regras e fórmulas, seguidos de atividades de reforço e fixação, baseadas em modelos padronizados que pressupõem uma aprendizagem do aluno pelo treino e pela reprodução.

O mundo atual, de acordo com as ideias desenvolvidas por Santaló (1996), é rapidamente mutável, eivado de significativas transformações, e as instituições escolares devem adaptar sua prática pedagógica a esse contexto, e adotar metodologias de ensino que possam contribuir na formação dos indivíduos de tal maneira que eles consigam se adaptar a tais mudanças e atuar adequadamente na vida social.

A época presente exige, portanto, que as instituições escolares implementem ações educativas dinâmicas que tenham como objetivo inserir o aluno em práticas de resolução de situações desafiadoras que articulem diferentes conhecimentos e, nelas, seja estimulado a encontrar suas próprias soluções e respostas, que, uma vez obtidas, seja orientado a se tornar o próprio organizador dos conhecimentos que vão sendo produzidos.

Assim, mais que o aluno “aprender” conteúdos considerados prontos, a razão primordial do ensino é que o educando aprenda, entre outros aspectos, a tomar iniciativa, agir, buscar o saber, observar, experimentar, analisar, comparar, inferir e deduzir. Aspectos que podem ser trabalhados a partir do desenvolvimento de uma prática educativa que se organiza de forma interdisciplinar, em Projetos que tenham como prioridade a busca da solução de problemas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. C. Interdisciplinaridade: um novo paradigma curricular. In: GOULART, Í. B. (Org.) **A Educação na Perspectiva Construtivista**: reflexões de uma equipe interdisciplinar. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998. p. 93-104.

ALMEIDA, M. E. B. Como se trabalha com projetos (Entrevista). **Revista TV ESCOLA**, nº 22, março/abril, 2002. Brasília, DF: MEC/ SEED, 2002.

OLIVEIRA, G. S.; BORGES, T.D. F.F.; SOUZA, L. P.; SAAD, N. S.

ANTUNES, C. **Um método para o ensino fundamental:** o projeto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ANTUNES, C. **Professores e professores:** reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL-MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília, DF: MEC/SETEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília, DF: MEC/SETEC, 2002.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática.** São Paulo, SP: Ática, 2000.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a Matemática:** contribuições à Educação infantil. Trad. Maria Cristina Fontana. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1998.

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papyrus, 2011.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação:** os projetos de trabalho. Trad. Jussara H. Rodrigues. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho:** o conhecimento é um caleidoscópio. Trad. Jussara H. Rodrigues. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

LEITE, L. H. A. Pedagogia de projetos, intervenção no presente. **Presença Pedagógica.** Belo Horizonte, MG: Dimensão, 1996. p. 24-33.

LEITE, L. H. A. *et al.* Projetos de trabalho. In: **Cadernos da TV Escola, PCN na Escola, nº 3.** Diários. Projetos de Trabalho. Brasília, DF: MEC/SEED, 1998. p. 58-96.

LERNER, D. Z. **A matemática na escola:** aqui e agora. Trad. Juan Acunâ Llorens. Porto Alegre, RS: Artmed, 1995.

LIMA, R. N. S. **Matemática:** contactos matemáticos de primeiro grau. Ações matemáticas que educam. Cuiabá, MT: EdUFMT, 1998.

MAURI, T. O que faz com que os alunos e alunas aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C. *et al.* (Orgs.). **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo, SP: Ática, 2003. p. 79-121.

Uma possibilidade metodológica interdisciplinar para ensinar matemática

MEIRIEU, P. **O cotidiano da escola e da sala de aula**. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo, SP: UNESP, 1999. p. 153-184.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado da Educação. **Guia Curricular de Matemática: Ciclo Básico de Alfabetização, Ensino Fundamental**. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 1997.

POZO, J. I. **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

SADOVSKY, P. **O ensino de Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. Trad. Fátima Murad. São Paulo, SP: Ática, 2007.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, Cecília e SAIZ, Irma (org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1996. Páginas 11a 25.

SMOLE, K. C. S. **A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 2000.

VEIGA-NETO, A. J. Produção e construção do conhecimento nas diferentes disciplinas – a problemática da interdisciplinaridade. In: **Anais do VII ENDIPE**, Goiânia-GO, 5 a 9 de junho de 1994, Vol. 2.