

# O Ensino de Matemática Através da Resolução de Problemas: Uma Proposta para Investigar a Intervenção de Docentes

Louise Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciências da Educação da Universidade do Porto, Portugal.  
louisefalconnyery@hotmail.com;

Ariana Cosme<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, Portugal.  
ariana@fpce.up.pt

## Resumo

Este trabalho apresenta a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas, um estilo de Ensino e Aprendizagem que nos possibilitará analisar e compreender a intervenção de docentes na construção de estratégias realizadas por alunos que emergem durante uma aula dentro desta Metodologia, possibilitando sublinhar as contribuições da Metodologia, uma forma alternativa de ensino, para a formação de professores. A pesquisa, ainda em desenvolvimento, propõe investigar a ação e mediação docente na perspectiva de outra cultura, de outras leituras e de outros contextos, indicando um estudo no contexto Luso-Brasileiro. A partir de uma profunda análise da aplicação de atividades que possibilitem gerar dados referentes à intervenção e a ação docente, para uma posterior análise e compreensão de conteúdo, o desenho de investigação se assenta numa abordagem qualitativa com método de Estudo de caso.

**Palavras-chave:** Estilo de Ensino e Aprendizagem, Resolução de problemas, Metodologia de Ensino-Aprendizagem, Intervenção docente, Ação docente.

## 1 Introdução

Dados referentes ao desempenho de alunos portugueses e brasileiros em matemática no Ensino Básico e Secundário (em Portugal) e Médio (no Brasil) nos mostram a necessidade de uma reflexão em derredor da escola e do Ensino-Aprendizagem, assim como dos processos subjacentes, que são de extrema relevância para a garantia de um ensino de qualidade que atinja todos, sem ignorar particularidades e singularidades. Sendo o processo de ensinar e aprender um espaço vasto e diversificado para reflexões, é importante contribuir com uma discussão consistente, objetivando melhorias nas práticas docentes e problematizando as apreensões, imprecisões e “lugares comuns” muitas vezes marcados por um ensino tradicional, o que exige uma atenção em correlação à ação e intervenção dos docentes. O cenário em que os professores são autores de um momento em que alunos são protagonistas propõe uma problemática não somente no que é inerente às reflexões, mas também às práticas e à construção das abordagens dos conceitos que se relacionam com essa temática.

A proposta que aqui é apresentada milita e faz referência a uma educação matemática de qualidade para todos, significando que, sem ignorar diferenças entre os sujeitos, e as questões sociais envolvidas, a todos os alunos deve ser dada a oportunidade e apoio para uma aprendizagem bem-sucedida da matemática ao longo de toda a escolaridade, de maneira que as referidas diferenças não originem uma diminuição das expectativas quanto ao percurso escolar e que cada um possa desenvolver no máximo grau as suas potencialidades. Assim, é defendida uma Escola Pública onde o docente possa ter condições de instituir atos pedagógicos, sendo autor de um ambiente em que os alunos são protagonistas, assumindo, cada qual, o seu papel transformador.

## **2 Um Estilo de Ensino (e aprendizagem): O Ensino através da Resolução de Problemas**

O Ensino através da Resolução de Problemas traz consigo uma possibilidade do aluno ir além das regras que são aprendidas, desenvolvendo a habilidade de construir suas próprias estratégias, uma vez que “O termo “resolução de problemas” refere-se a tarefas matemáticas que têm o potencial de proporcionar desafios intelectuais para melhorar o entendimento e desenvolvimento matemático dos estudantes.” (Cai & Lester, 2012, p.148).

Segundo Schoenfeld (1992), é necessário que os alunos façam mais que apenas entender diversos padrões, desenvolvendo a capacidade de se expressar matematicamente. Este processo não ocorre de forma isolada, sendo necessárias mudanças tanto curriculares como na metodologia de ensino, já que o foco do ensino tradicional não é no processo da busca pela solução, sendo priorizada a memorização de procedimentos e fórmulas. Os alunos não são estimulados a resolverem problemas que propõem desafios intelectuais, já que mesmo durante o ensino tradicional possa haver a proposta de problemas a serem resolvidos, não há a garantia de que explicitamente este problema será um dispositivo para a realização de aprendizagens, conforme elucida Trindade (2010).

A relação entre Resolução de Problemas e o Ensino é apresentada por Lester e Schroeder (1989, citadi por LESTER , 2013, p. 246), sob três formas de abordagem: ensinar sobre Resolução de Problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar via Resolução de Problemas. A primeira abordagem se refere ao processo de resolver problemas matemáticos em quatro fases interdependentes, estabelecidas por Pólya (1887-1985), precursor na área e autor do livro *How to solve it* (Pólya, 1995): compreensão do problema, criação de um plano, execução do mesmo

e revisão do problema original. Na segunda abordagem - ensinar a resolver problemas - há a exposição de muitos exemplos sobre o conteúdo para que o aluno possa usar os modelos apresentados ao resolver problemas. O Ensino via Resolução de Problemas traz um novo propósito, pois é uma Metodologia de Ensino em que o problema é um ponto inicial para se ensinar matemática, para que os alunos desenvolvam estratégias de resolução e um veículo para a aprendizagem. Estudos posteriores utilizam a expressão Ensino através da Resolução de Problemas, pois reforça a ideia de que é mais que um suporte, mas o caminho através do qual devemos percorrer para atingir a aprendizagem.

As aulas expositivas exercidas durante o ensino tradicional são desenvolvidas através da interação direta entre o aluno e o docente, centradas na figura do professor que é determinante no processo de Ensino-Aprendizagem, sendo o seu saber afirmado através de uma sucessão de enunciados, não havendo a valorização de como ocorre a aquisição de conhecimentos pelos estudantes, nem como os mesmos são utilizados, conforme elucida Trindade (2010). A Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas propõe ambientes alternativos na aula de matemática, exigindo que os professores conheçam e compreendam o raciocínio dos alunos para que sejam capazes de dar suporte ao desenvolvimento das suas aprendizagens. Em geral, a turma é organizada em pequenos grupos, propiciando a aprendizagem cooperativa, em que é necessário mais que a condução através desta divisão para trabalhar um problema, requerendo a orientação do professor para que os alunos obtenham a compreensão da dinâmica do grupo, aprendam matemática trabalhando juntos e desenvolvam a habilidade necessária para a aprendizagem cooperativa, conforme Artzt (1991, citado por Azevedo, 2002).

## **2.1 Construção do conhecimento pelo aluno e gerenciamento docente: As discussões coletivas**

A aula imersa na Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas possui caráter exploratório, surgindo, após o trabalho autônomo dos alunos consoante à mediação do professor, uma fase importante: a discussão coletiva. Estes momentos de discussão que, segundo Ponte (2005), são “oportunidades fundamentais para a negociação de significados matemáticos e construção de novo conhecimento”, permitem que a comunicação matemática ocorra através do debate. É importante que os objetivos sejam bem definidos, facilitando a interação entre estudantes e o professor em torno das contribuições dadas pelos alunos e propiciando o compartilhamento de dúvidas e resultados, sendo, segundo Trindade

(2010), um momento de trabalho capaz de potencializar a aprendizagem dos alunos em que é papel do professor assumir e concretizar um processo em que os alunos são protagonistas e possuem relevância na comunicação entre os grupos e turma, devendo estimular os alunos a confrontarem-se com outras perspectivas, compreendendo potencialidades e limitações.

Muitas são as contribuições das discussões coletivas, pois, mais que apenas expor seus raciocínios, juntos os alunos podem construir seus argumentos e organizar suas ideias. Ouvir é um aporte e uma importante forma de participação, permitindo que os alunos possam acompanhar os raciocínios dos outros integrantes do grupo, ampliando suas estratégias, percebendo e corrigindo erros. Em relação ao professor, ouvir os alunos permite que ele possa auxiliá-los durante o processo de Resolução de Problemas, dando suporte e preenchendo lacunas. A intervenção do professor está relacionada com o domínio dos conceitos e procedimentos próprios da matemática, com o domínio da organização de estratégias que o ajuda a definir o caminho a se seguir, bem como com as necessidades que podem vir a surgir nesse percurso, segundo Trindade (2010).

Com base nas resoluções dos alunos e de modo que a turma possa progredir na aprendizagem, a tarefa de orquestrar e atingir uma discussão coletiva rica matematicamente, que não ocorrem de forma espontânea nas aulas, é uma tarefa difícil para o professor, carecendo de planejamento e delimitação dos objetivos, conforme Stein et al. (2008). Mais que isso, é necessário gerar o envolvimento ativo dos alunos e não meramente reativo, devendo haver o ouvir crítico - reflexivo e a expressão do seu próprio pensamento, como cita Menezes et al. (2014).

Para fomentar a discussão, não somente entre os grupos, mas entre todos os estudantes, segundo Stein et al. (2008), é necessário que o professor monitorize o trabalho dos alunos, selecione e organize as resoluções para apresentação e debate, estabeleça conexões entre as várias estratégias apresentadas, relacione conceitos e procedimentos, realçando as principais ideias matemáticas presentes. Estas ações docentes devem estar relacionadas com os objetivos para que ocorra o debate e a consequente aprendizagem, devendo haver preocupação com a qualidade nas apresentações dos alunos, regulação das interações durante as discussões, criação de um ambiente propício e gestão das relações entre os alunos, como afirmam Canavarro, Oliveira e Menezes (2014).

## 2.2 Gestão do trabalho docente

A organização do trabalho que utiliza a Metodologia de Ensino–Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas é apresentada pelo roteiro de trabalho para a sala de aula proposto por Onuchic e Allevato (2011, citado por Onuchic&Noguti, 2013). Na primeira etapa, preparação do problema, o professor deve selecionar um problema gerador e definir seus objetivos visando a construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. A seguir, uma cópia do problema é entregue para cada aluno para que seja feita sua leitura individual, sendo formados grupos e com a realização de uma nova leitura do problema em conjunto. A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como construtores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor.

Neste processo, o professor desenvolve um trabalho de observador, organizador, consultor, mediador, controlador e incentivador da aprendizagem. As atividades são propostas por ele, que é quem ajuda os alunos no trabalho cooperativo, intermediando o aprendizado e levando-os a pensar. Ciente de que “intervenção dos professores depende das necessidades educativas dos alunos, as quais são diversas e variadas” (Trindade, 2010, p. 121), há tempo para que pensem, discutam e, se necessário, que o professor guie na solução de problemas secundários. Ao fim do trabalho em grupos, é realizada uma plenária, em que os resultados, certos, incompletos ou errados, são expostos no quadro, e que cada um compartilha e defende seu raciocínio, tendo as dificuldades e os problemas secundários trabalhados. Para concluir a aula, deve-se buscar e haver um consenso sobre o resultado.

Durante a preparação do problema, salientamos a importância que Shulman (1986) atribui aos três conhecimentos considerados como pré-requisitos ao professor: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento do currículo e conhecimento pedagógico do conteúdo, sendo o último uma interseção entre os dois primeiros. Em um estudo posterior, Shulman (1987) amplia os conhecimentos necessários “como base para o Ensino”, estabelecendo mais quatro conhecimentos: conhecimento pedagógico geral, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educacionais, e de seus fundamentos filosóficos e históricos. Em uma correspondência com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de

Problemas, é necessário que o professor conheça e defina os objetivos a serem atingidos, tenha habilidades que vão além de apenas dominar o conteúdo, realizando adaptações necessárias, respeitando características particulares de uma turma, estabelecendo estratégias e ações que permitam a gestão da sala e criem um ambiente que propicie a aprendizagem cooperativa e a discussão coletiva.

Ainda neste artigo, Shulman (1987) apresenta a proposta do Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação, apresentado a seguir, que envolve um ciclo que se inicia e finaliza em um ato de compreensão. Este Modelo, dinâmico e cíclico de reflexão e ação docente, norteia a preparação do problema por parte do professor, assim como da própria aula, dentro da Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas. A utilização do Modelo contribui para que o professor se aproprie do seu papel, uma vez que, avante as outras incumbências anteriormente mencionadas correspondentes à própria prática, sugere que o trabalho docente nunca é estanque, já que cada aula e experiência é uma oportunidade de repensar a sua respectiva prática/ação, dadas as interações que a atividade implica e os momentos distintos da sua aplicação, consolidando novos entendimentos e aprendizagens e incrementando o conjunto de conhecimentos do docente.

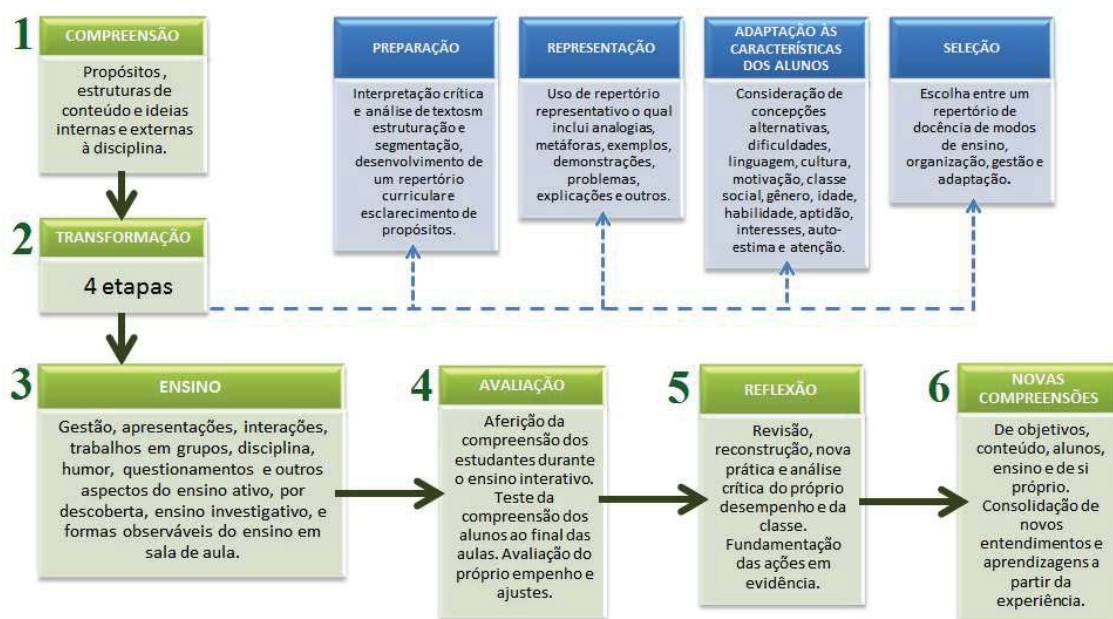


Figura 1 - Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação proposto por Shulman (1987).

Dada a relevância teórica e a mudança do papel do professor e do aluno, assim como da organização do ambiente da sala de aula e dos processos de Ensino-Aprendizagem nela inseridos, apresentamos os objetivos de uma pesquisa em desenvolvimento que pretende

analisar e compreender como ocorre a intervenção de docentes durante o processo de construção de estratégias realizadas por alunos durante uma aula com Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas, possibilitando sublinhar as contribuições de uma forma alternativa de Ensino para a formação de professores. Ademais, propõe investigar a ação e mediação docente, bem como as diversas interações que ocorrem no espaço da sala de aula, na perspectiva de outra cultura, de outras leituras e de outros contextos, indicando um estudo no contexto Luso-Brasileiro.

### **3 Por que um estudo Luso-Brasileiro?**

Uma valorização crescente do papel da Resolução de Problemas no processo de Ensino-Aprendizagem de matemática ocorreu nas últimas décadas, confirmadas pelas orientações curriculares disseminadas tanto por órgãos internacionais (NCTM, 1991; NCTM, 1994; NCTM, 2007) como brasileiros (PCN, 1997; PCNEM, 2000; PCN+, 2002) e portugueses (APM, 1988; ME/DEB, 2001; ME/DEB, 2004; ME/DGEBS, 1990). O Ensino através da Resolução de Problemas, bem como sua metodologia de Ensino-Aprendizagem, é apresentado nas recomendações para a formação de professores e tanto nas indicações para o Ensino brasileiro quanto para o português.

As propostas para a educação no Brasil e em Portugal sugerem o uso de metodologias alternativas de Ensino, sublinhando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas como orientação para o desenvolvimento de uma aula que prioriza o aluno como construtor do conhecimento e, conseqüentemente, designa uma mudança no papel do professor, transformando este em gestor do processo. É destacado por Shulman (1986) que não há um estilo que resolva todos os problemas do Ensino, sendo necessário oferecer alternativas durante a formação docente, para que este possa refletir e agir debruçado em um processo em que é agente ativo. O professor exerce papel fundamental na efetivação de práticas de ensino em sala de aula que propiciam aos alunos os benefícios que o conhecimento matemático pode oferecer, mas, sendo necessário, para isso, que a formação de professores, inicial e continuada, promova uma profunda reflexão em relação ao próprio conhecimento matemático, aos seus processos de Ensino-Aprendizagem e seu lugar no currículo.



#### 4 A investigação

A conjuntura apresentada revela que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas possibilita ao professor exercer um papel diferenciado, mediando uma aula em que alunos são protagonistas ao mesmo tempo em que o docente é autor, possibilitando e propiciando o desenvolvimento dos estudantes para que atinjam os objetivos pré-determinados. Entretanto, o estudo de Lima (2014) manifesta a necessidade do professor realizar uma mediação mais próxima para que, a título de exemplo, haja compatibilidade e coerência entre o discurso oral e escrito dos alunos. De forma complementar, os contributos da Metodologia não se esgotam apenas na prática docente e na relação de Ensino–Aprendizagem, sendo indicada a necessidade da presença de metodologias alternativas de ensino na formação de professores, enfatizando a Resolução de Problemas. Ademais, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas é indicação governamental no Brasil e em Portugal, estando presente nos principais cursos de formação de professores.

Perante a lacuna existente quanto às investigações, o problema da pesquisa se inscreve da seguinte maneira: *Como os professores, através da intervenção enquanto gestores do processo de Ensino-Aprendizagem e do Trabalho Pedagógico, potenciam a Aprendizagem Matemática dos alunos a partir do recurso à Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas?* São, também, os objetivos específicos que nortearão o percurso:

- a) Analisar as diversas interações que ocorrem no espaço da sala de aula quando a intervenção docente assenta na Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas.
- b) Analisar o momento denominado “preparação do problema” no roteiro de trabalho proposto por Onuchic e Allevato (2011, citado por Onuchic & Noguti, 2013).
- c) Analisar e compreender a intervenção dos docentes durante o processo em que os alunos constroem estratégias de Resolução de Problemas.
- d) Investigar como o professor disponibiliza recursos para que haja compatibilidade e coerência entre o registro oral e escrito dos alunos.
- e) Explicitar as contribuições da teoria e desta investigação para a formação de professores de matemática do ensino básico.



- f) Compreender as semelhanças e diferenças das práticas dos docentes que utilizam a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas, no Brasil e em Portugal.

Para atingir os objetivos será realizada uma profunda análise, tanto no Brasil quanto em Portugal, através da técnica de observação direta de aulas em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil e do 9º ano do 3º ciclo Básico em Portugal baseadas na Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas em Escolas Públicas, evidenciando os processos inerentes à ação e intervenção dos docentes durante a formulação de estratégias pelos alunos. Durante a aplicação das atividades será utilizada a Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, seguindo o roteiro de trabalho para a sala de aula apresentado por Onuchic e Allevato (2011).

Partindo do pressuposto que “a educação é um fenômeno de cariz eminentemente social” (Morgado, 2012, p. 25); que a escola é “habitada por seres humanos” (Waller, 1932, p. 1 citado por Bogdan e Biklen, 1994 p.31) e, ainda, que o ato educativo é “ [constitutivo] do sujeito e da sociedade” (Amado, 2014, p.22), pretende-se realizar um estudo marcado pelo paradigma interpretativo-fenomenológico, por não ter como propósito desvendar as relações causa-efeitos do fenômeno educativo da aprendizagem matemática, mas pretender procurar interpretar e compreender, a partir da análise das estratégias de resolução de problemas que alunos e professores utilizam, como é que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas pode constituir-se como potenciadora da aprendizagem do raciocínio matemático e por isso constituir-se como uma ferramenta bem-sucedida em matemática.

Este projeto de investigação, ao incidir num contexto e numa situação muito específica, a aprendizagem matemática a partir das estratégias da Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas, pretende valorizar um estudo em profundidade em detrimento da pesquisa em amplitude e constitui-se por isso num Estudo de Caso, na linha de Morgado quando destaca que (2012, p. 57) “o conhecimento que gera é, por isso, mais concreto e mais contextualizado, isto é, um conhecimento que resulta do estudo de uma situação/fenómeno específico em que se privilegia a profundidade de análise em detrimento da sua abrangência”.

Morgado define Estudo de Caso como (2012, p. 63) “um processo de investigação empírica que permite estudar fenómenos no seu contexto real e no qual o investigador não tendo o controlo dos eventos que aí ocorrem, nem das variáveis que os conformam, procura apreender a situação

na sua totalidade e, de forma reflexiva, criativa e inovadora, descrever, compreender e interpretar a complexidade dos casos em estudo”, caracterizando-se por ser (Morgado, 2012, p. 60), “holístico, empírico, interpretativo e empático”.

O Estudo de Caso, segundo Ponte (2006, p.2), possibilita a investigação de “uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspetos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico” e, desse modo, contribuir para que a pesquisa se associe à preocupação social em que o conhecimento pode contribuir para uma mudança das coisas que não estão bem na sociedade (Cohen *et al.*, 2006, citado por Amado, 2014), mudanças essas que poderão ocorrer pelas reflexões suscitadas no trabalho que me proponho desenvolver.

## **5 Algumas reflexões**

A pesquisa em desenvolvimento busca compreender a qualidade das diversas interações que ocorrem no espaço da sala de aula, para que estas possam potencializar as aprendizagens dos alunos. É proposta uma Metodologia alternativa, dada a crença de que o ato de aprender não está subordinado ao ato de ensinar, mas é parte constituinte do processo que ocorre em simultâneo, transformando os alunos em mais que receptores do conhecimento. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas transforma o papel do professor de uma situação em que é transmissor de informações e avaliador do quanto o aluno consegue reproduzir, para um cenário em que é gestor, mas não somente, orientando, mediando, organizando e gerindo discussões coletivas.

Neste sentido, cabe considerar como se dá a ação e intervenção docente, sendo esta desenvolvida ao redor das relações que se estabelecem entre o professor, o aluno e o conhecimento. Este quadro sugere que o docente pode (e deve!) se apropriar de um papel que, ativa e intencionalmente, apoia o processo de formação dos seus alunos, nem fazendo por eles e nem os deixando livres no processo de aprendizagem, mas sendo quem estimula, negocia e cria condições para que os alunos sejam autónomos, capazes de utilizar e adaptar os instrumentos, informações e procedimentos e críticos em relação ao mundo que os rodeia.

## **6 Referências**

Amado, João (coord) (2014). Manual de investigação qualitativa em educação. Imprensa da Universidade de Coimbra.

- Azevedo, E. Q. d. (2002). *Ensino-Aprendizagem das equações algébricas através da resolução de problemas*. (Mestrado), UNESP, Rio Claro.
- Cai, J., & Lester, F. (2012). Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? *Boletim GEPEM*(60), 147-162.
- Educação, M. d. (1990). *Reforma Educativa. Ensino Básico: Programa do 1º ciclo*. Lisboa: ME/DGEBS.
- Educação, M. d. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais. Matemática: 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental*. Brasília.
- Educação, M. d. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília.
- Educação, M. d. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa.
- Educação, M. d. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais +*. Brasília.
- Educação, M. d. (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico — 1.o Ciclo*. Portugal: Departamento da Educação Básica.
- Lester, F. K. (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10, 245-278.
- Lima, L. (2014). *O Ensino de Matemática Através da Reslução de Problemas: Investigando Estratégias dos Alunos do Ensino Fundamental*. (Dissertação de Mestrado), UFRJ, Rio de Janeiro.
- Lourdes de La Rosa Onuchic, G. A., Norma Suely (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Boletim de Educação Matemática*, 25(41), 73-98.
- Menezes, A. P. C. H. O. L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In I. d. E. d. U. d. Lisboa (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 217-233). Lisboa: João Pedro da Ponte.
- Menezes, L., Ferreira, R. T., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In I. d. E. d. U. d. Lisboa (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135-161). Lisboa: João Pedro da Ponte.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Noguti, F. C. H., & Onuchic, L. d. L. R. (2013). *A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas na transição dos Ensinos Fundamental e Médio para o Ensino Superior*. Paper presented at the Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba.
- Pólya, G. (1995). *A arte de resolver problemas: um novo aspécto do método matemático* (H. L. d. Araújo, Trans.). Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P. d. (2005). Gestão curricular em Matemática *GTI - O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. d. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 25, 105-132.
- A renovação do currículo de matemática*. (1988). Lisboa.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In MacMillan (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: D. Grouws
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. . *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Trindade, R., & Cosme, A. (2010). *Educar e Aprender na Escola - Questões, desafios e respostas pedagógicas*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manoel Leão.