


A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA À LUZ DA PERSPECTIVA DOS PARADIGMAS KUHNIANOS

Lucia Menoncini

UFFS/UFSC (Bolsista do Programa UNIEDU Pós-Graduação )
lucia.menoncini@uffs.edu.br

Resumo:

Com base na obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* serão apresentados e debatidos alguns conceitos da teoria de Thomas Kuhn, enfatizando o conceito de paradigma. Pretende-se verificar se é possível adaptar o conceito de paradigma à Matemática e consequentemente discutir a resolução de problemas-tipo, enquanto exemplares, no contexto universitário. Os problemas-tipo são problemas que usam lápis e papel, encontrados no final de capítulos ou no final de livros de Matemática, que introduzem a teoria a ser estudada. Destaca-se a abordagem denominada Cenários para Investigação como alternativa para complementar o ensino embasado unicamente na resolução de problemas-tipo, de forma a potencializar a aprendizagem.

Palavras-chave: Paradigma; Resolução de problemas; Cenários para Investigação.

1. Introdução

O termo paradigma, em sentido literal pode ser traduzido como modelo ou padrão a ser seguido. Também pode se reportar à ideia de ruptura e prenúncio de inovações. O termo tem sido utilizado com conotações diversas. Quem nunca ouviu ou não utilizou a palavra paradigma em algum momento? Buscando a origem do termo, um importante nome aparece na história: Thomas Samuel Kuhn (1922-1996) que utiliza e atribui sentido ao termo paradigma em seus trabalhos.

Em sua mais famosa obra, *A Estrutura das Revoluções Científicas* publicada em 1962, Thomas Kuhn apresenta uma nova concepção de ciência, em que os aspectos históricos e sociológicos são critérios relevantes para análise da construção do conhecimento, contrapondo-se às ideias defendidas pelo positivismo lógico, vigente na época. Apresenta uma nova maneira de fazer ciência em que o conhecimento científico pode ser fruto das práticas sociais. Defende a reconstrução da racionalidade científica, atribuindo à história papel epistemológico que vai além da exposição de fatos, cabendo aos novos historiadores da ciência relatar a história em sua íntegra, em oposição à visão comumente relatada de que o desenvolvimento científico acontece de forma linear, a-histórico e cumulativo.

Apesar de ter utilizado o termo paradigma no campo das ciências naturais, especificamente para apresentar seu modelo de progresso científico, caracterizado por rupturas e predições de novidades, o termo se difundiu ultrapassando a fronteira da ciência, passando a fazer parte do vocabulário das pessoas. A comunidade em geral, não apenas a científica, apropriou-se do novo conceito e atualmente é utilizado com significado próprio, por vezes, distinto do sentido atribuído por Thomas Kuhn.

Os pilares estruturantes da teoria kuhniana são os conceitos *paradigma*, *ciência normal*, *revoluções científicas* e *incomensurabilidade*. O paradigma será o centro das discussões e algumas ponderações serão realizadas sobre ciência normal e revoluções científicas, mas a tese da incomensurabilidade não será contemplada, por entender que foge ao escopo deste trabalho. Neste sentido será analisada a possibilidade de transpor o conceito de paradigma para a Matemática e discuti-lo enquanto problemas-tipo.

2. Paradigma, ciência normal e revolução científica

Na obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), o termo paradigma inicialmente designa “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2011, p. 13). No decorrer do texto, o termo é empregado com diferentes conotações, o que gerou críticas ao autor e o levou a elaborar um posfácio onde redefiniu o conceito de paradigma, o qual passou a ser utilizado em sentido global, denominado *matriz disciplinar* e em sentido estrito, *exemplar*. Em sentido global, “matriz” indica a existência de elementos ordenados e “disciplinar” remete a uma disciplina ou um compromisso comum praticado pelo grupo de cientistas.

Na matriz disciplinar há quatro componentes fundamentais, designados como: *generalizações simbólicas*, que são expressões formais ou formalizáveis, aceitas e utilizadas sem discussão pela comunidade científica, que podem ser representadas de diferentes maneiras, por meio de representações simbólicas (como a fórmula $f = m \cdot a$), de palavras, etc; *modelos*, que são compromissos coletivos com crenças que fornecem metáforas e analogias compartilhadas pela comunidade, auxiliando na determinação daquilo que será aceito como explicação ou solução de um problema (o átomo como modelo do sistema solar); *valores*, que são valores comuns adotados pela comunidade, como a coerência interna, a simplicidade, a plausibilidade; e *exemplares* que são soluções de problemas aceitas pelo grupo de cientistas,

sendo um tipo particular de compromisso assumido. Os exemplares ou exemplos compartilhados são um dos principais elementos desta matriz, sendo definidos como

[...] as soluções concretas de problemas que os estudantes encontram desde o início de sua educação científica, seja nos laboratórios, exames ou no fim dos capítulos dos manuais científicos. Contudo, devem ser somados a esses exemplos partilhados pelo menos algumas das soluções técnicas de problemas encontráveis nas publicações periódicas que os cientistas encontram durante suas carreiras como investigadores. Tais soluções indicam, através de exemplos, como devem realizar seu trabalho (KUHN, 2011, p. 234).

Os manuais, constituídos por teorias e aplicações aceitas pelos praticantes da ciência, exercem um papel importante para a formação do estudante à medida que explicitam a tradição científica de uma época, apontando a maneira de fazer ciência que será adotada e seguida pelo grupo. O paradigma enquanto exemplar é o ponto de partida para o conhecimento científico e o conteúdo cognitivo da ciência passa a se fundamentar com maior ênfase na manipulação dos exemplares, do que propriamente em aplicações de regras e de teorias.

A habilidade para reconhecer situações similares é desenvolvida a partir da resolução de problemas exemplares, a qual tem a finalidade de guiar o caminho à solução dos novos problemas.

Tal habilidade me parece ser o que de mais essencial um estudante adquire, ao resolver problemas exemplares, seja com lápis e papel, seja num laboratório bem planejado. Depois de resolver um certo número de problemas (número que pode variar grandemente de indivíduo para indivíduo), o estudante passa a conceber as situações que o confrontam como um cientista, encarando-as a partir do mesmo contexto (*gestalt*) que os outros membros do seu grupo de especialistas. Já não são mais as mesmas situações que encontrou no início de seu treinamento como cientista (KUHN, 2011, p. 237).

Resolver problemas é uma prática típica desenvolvida pela comunidade científica no período de ciência normal. Kuhn (2011, p. 29) define ciência normal como “a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior”. Neste período, a ciência está sob a égide do paradigma que define o conjunto de compromissos seja conceitual, teórico, metodológico ou instrumental de modo a possibilitar a comunicação fluente entre os membros da comunidade científica e fornecer a eles segurança necessária quanto aos fundamentos de

sua atividade. Uma vez instituídos esses compromissos consensuais, raramente serão questionados pelos integrantes da comunidade.

Para Kuhn (2011, p. 77) “a ciência normal é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico”. O sucesso da ciência normal acontece porque o paradigma restringe os fatos que devem ser considerados pela comunidade científica. Desta forma, os cientistas acabam desenvolvendo a pesquisa especializada, a partir de fatos pré-determinados pelo paradigma. A atividade principal da comunidade científica é resolver problemas que são comparados a problemas do tipo *quebra-cabeça*. Eles são encarados como desafios e recebem este nome por apresentarem características semelhantes às dos quebra-cabeças: admitem solução e seguem regras que limitam a natureza das soluções aceitáveis e os passos necessários para obtê-las.

Existe uma estreita relação entre os exemplares e os quebra-cabeças. Sobre esta relação Kuhn (2011, p. 220) estabelece que os exemplares são “as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal”. Desta forma, o desenvolvimento científico no período de ciência normal está vinculado diretamente à habilidade para reconhecer situações-problema semelhantes, adquirida pelos membros da comunidade, por meio dos exemplares. Com o passar do tempo, os problemas se tornam cada vez mais complexos, mas continuam sendo moldados semelhantemente às realizações científicas anteriores. Esta habilidade acaba influenciando a maneira de ver do estudante, que passa a perceber as coisas sob um olhar próprio da comunidade científica na qual está inserido.

Quando o paradigma deixa de responder aos anseios da comunidade, crises são geradas indicando a necessidade de renovar os compromissos e então, um novo paradigma emerge com a expectativa de respostas mais satisfatórias, dando origem ao que Thomas Kuhn chamou de revoluções científicas. Em suas palavras, Kuhn (2011, p. 125) define revoluções científicas como “[...] episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”. As revoluções científicas acabam por desestabilizar a tradição à qual a atividade da ciência normal está ligada e novas teorias surgem em ruptura com a teoria vigente.

De modo geral, o progresso da ciência descrito por Thomas Kuhn é uma sucessão de períodos de ciência normal, em que a comunidade científica está sob a égide do paradigma e cuja atividade típica é resolver problemas, intercalados com as revoluções científicas.

3. As adaptações do paradigma à Matemática

Apesar de Thomas Kuhn ter desenvolvido sua teoria priorizando as ciências naturais, a repercussão de seus estudos chegou a diversas áreas do conhecimento, como na História (BARROS, 2011), na Medicina (VASCONCELLOS-SILVA e CASTIEL, 2005), na Economia (VIEIRA e FERNÁNDEZ, 2006).

Sua teoria tratou da formação científica dos estudantes sem se voltar para o ensino de Ciências. No entanto, houve a recepção de suas ideias por profissionais ligados ao ensino. Pesquisas têm mostrado a transposição da teoria kuhniana para o ensino de Física (ZYLBERSZTAJN, 1998). Neste sentido, indaga-se sobre a possibilidade desta teoria se estender para as demais ciências, como a Matemática.

Ao tempo que a Física e a Matemática possuem suas especificidades, também possuem alguns “atributos” em comum. A matemática é considerada o cerne da Física, afinal, os fenômenos físicos são essencialmente descritos por modelos matemáticos. Para Karam e Pietrocolla (2009) a matemática não é uma simples ferramenta para manipular os dados numéricos e modelar os fenômenos, mas uma forma de estruturar o pensamento físico. A compreensão dos conceitos físicos está relacionada à compreensão dos conceitos matemáticos.

Quando se discute a teoria de Thomas Kuhn num contexto distinto das ciências naturais é preciso ser cauteloso e realizar algumas adaptações. Na Matemática, talvez não seja possível mostrar revoluções científicas nos termos definidos por Thomas Kuhn, mas se possa discutir o conceito de paradigma, enquanto matriz disciplinar. De fato, na Matemática, as generalizações simbólicas compõem uma linguagem específica e são identificadas num dos campos fundamentais para esta ciência, que é o campo algébrico; dada a natureza da matemática de não permitir contradições internas e só admitir proposições demonstradas, os axiomas como os de Peano ou de Euclides e as regras de inferência podem representar os modelos ou as crenças coletivas; os valores como a simplicidade, a coerência interna e a fecundidade são também compartilhados pela comunidade de matemáticos; problemas de crescimento populacional, massa-mola e misturas, são exemplos típicos que introduzem a

teoria das Equações Diferenciais no Cálculo e servem para instruir os estudantes a modelar situações, e portanto podem ser considerados exemplares.

Diante da argumentação exposta, neste contexto específico, as adaptações do paradigma se mostram particularmente pertinentes, o que permite transpor para a Matemática a teoria de Thomas Kuhn no que tange a este conceito.

4. A resolução de problemas-tipo no ensino de matemática

A resolução de problemas é uma metodologia frequentemente utilizada no ensino de matemática. Foi a partir dos estudos do matemático húngaro George Polya, considerado pai da Resolução de Problemas, que ela foi reconhecida como forma de ensinar e ganhou espaço no ensino de matemática (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011). No início, a falta de clareza acerca desta metodologia gerou múltiplas interpretações, especialmente por professores de Matemática. Segundo as autoras, a resolução de problemas enquanto metodologia de ensino possibilita ao professor mediar o conhecimento em sala de aula, criando ambientes de investigação e de exploração matemática, em contraposição ao entendimento, que predominou e perpassou o tempo, de que o professor deveria resolver um problema-exemplo e a partir dele os estudantes passavam a reconhecer problemas similares e a aplicar a técnica adequada para sua resolução. Neste entendimento, os problemas são conhecidos como problemas do tipo “lápiz e papel” ou simplesmente problemas-tipo. São rotulados como tradicionais, caracterizam-se por apresentarem no enunciado do problema as informações necessárias para sua resolução e enfatizam o conhecimento teórico já adquirido, sem a previsão de novas verificações ou investigações, conforme afirmam Gil Pérez, Torregrosa e Ramírez (1992).

Na Matemática, os problemas-tipo merecem destaque pela frequência com que são encontrados em livros textos, pelo número de adeptos que possuem e por constituírem frequente e predominantemente a maioria dos instrumentos avaliativos de desempenho dos estudantes.

Não é pretensão deste trabalho discorrer sobre as diferenças entre os conceitos ‘problema’ e ‘exercício’, já que nem sempre há consenso entre o que deve ser considerado problema e o que deve ser um exercício. Neste contexto, as palavras problema e exercício são utilizadas como sinônimos e estão relacionadas com atividades do tipo lápis e papel. Quanto a esta questão conceitual, alguns autores sugerem que apesar da variedade de nomenclaturas, os

conceitos podem ser denominados simplesmente problemas, diferindo-se apenas na metodologia como são abordados.

É verdade que, entre os diversos autores e trabalhos já publicados, podem ser encontrados muitos conceitos de *problema* adjetivados, refletindo qualidades específicas que deles se espera: problemas de fixação, exercícios, problemas abertos, problemas fechados, problemas padrão, problemas rotineiros e não rotineiros, quebra-cabeças, desafios, entre outros. Na realidade, são todos problemas, e os adjetivos expressam diferentes tipos de problema que admitem, para sua resolução, diferentes estratégias (ONUChic e ALLEVATO, 2011, p. 81).

Apesar de ser uma metodologia abordada em diferentes níveis de ensino e em diversas áreas do conhecimento, a resolução de problemas-tipo será tratada no contexto universitário, que em geral compreende o início da formação profissional.

Um autor que tem discutido sobre os problemas-tipo é o matemático dinamarquês Ole Skovsmose. Ele chama de *paradigma do exercício* a tradição de ensinar baseada na resolução de exercícios como única alternativa do professor para o processo de aprendizagem dos estudantes. Neste paradigma o treinamento de exercícios modelos é essencial para a aprendizagem. Quanto mais exercícios modelos o estudante desenvolver e dominar, mais é considerado apto a desenvolver novos exercícios e preparado para as diversas avaliações, sejam escolares ou fora deste espaço.

Os problemas-tipo, enquanto exemplares, cumprem seu papel no ensino da Matemática: por meio de lápis e papel os estudantes passam a reconhecer situações similares e desenvolver habilidades técnicas que estão relacionadas à capacidade de aplicar e manipular teorias, fórmulas, algoritmos, etc. Os estudantes seguem as “regras do jogo” e buscam a solução dos problemas, de acordo com as orientações contidas nos livros.

A capacidade de dominar as técnicas é uma condição necessária para a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos e para a formação dos estudantes. Talvez para uma parcela de estudantes (em geral não muito grande), que vislumbra seguir em carreiras científicas e tecnológicas, esta condição seja tanto necessária como suficiente para a aprendizagem.

Mas há que se considerar a outra parcela de estudantes, que em geral é significativa em número. Ficar atrelado unicamente a problemas-tipo, voltados ao desenvolvimento de habilidades técnicas pode deixar uma lacuna quando o estudante se deparar com problemas que necessitam outras habilidades. Esta situação é destacada por Clement e Terrazan (2003, p.

1) ao afirmarem que “Durante a prática tradicional de Resolução de Problemas esta situação fica bem evidenciada, pois, é comum os alunos conseguirem resolver problemas similares aos anteriores, mas fracassarem ou desistirem frente a novas situações”.

Resolver problemas-tipo pode não propiciar o desenvolvimento de habilidades como a iniciativa, a criatividade, o espírito investigativo, entre outras. “Contudo, eles devem ter algumas similaridades com outras tarefas rotineiras que algumas vezes são encontradas na produção e na administração”, conforme destaca Skovsmose (2007, p. 37).

No entendimento de Zylbersztajn (1998) os problemas-tipo cumprem sua função, não cabendo a eles estimular o desenvolvimento das habilidades elencadas acima.

Assim, criticar os problemas tradicionais por não propiciarem o desenvolvimento destas habilidades [...] é um tiro fora do alvo. Não pretendo negar a importância das mesmas, mas tão somente indicar que não é função dos problemas de lápis e papel desenvolvê-las. Eles encontraram o seu lugar no ensino como um veículo para se ensinar a teoria, por meio de aplicações à “natureza idealizada” de que trata a ciência curricular, sendo instrumentais para familiarizar os estudantes com uma nova linguagem, com procedimentos matemáticos e com formas de raciocínio típicos da profissão, como por exemplo a análise dimensional e aplicação de soluções gerais a casos limites (ZYLBERSZTAJN, 1998, p. 12).

A resolução de problemas do tipo lápis e papel, sustentada nos moldes do ensino tradicional, deixou marcas positivas e negativas no ensino da matemática. Não se pode negar que parte da evolução científica ocorreu com base nesta metodologia, mas também não se pode fechar os olhos para os fracassos decorrentes dela, explícitos pelos índices de reprovação dos estudantes. Os desafios atuais para o ensino de matemática estão mais robustos e as dificuldades de aprendizagem dos estudantes precisam ser percebidas e repensadas a partir de outros olhares. Não se trata de abandonar a resolução de problemas do tipo lápis e papel, mas complementá-la com outras formas de ensino que possam desenvolver uma variedade de habilidades e com isso, possibilitar ao estudante maior compreensão dos conhecimentos matemáticos.

5. Os Cenários para Investigação

A resolução de problemas em Matemática ganha então um novo significado com a introdução dos cenários para investigação. Proposta por Skovsmose (2000), a metodologia dos cenários para investigação se relaciona com a educação matemática crítica e possui

objetivo de priorizar habilidades como a interpretação, a reflexão e a ação do estudante frente a situações políticas e sociais, tendo como suporte a matemática.

A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sócio-cultural). A matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir (SKOVSMOSE, 2000, p. 2).

Neste cenário, as atividades de ensino são desenvolvidas de modo investigativo e têm como finalidade convidar o estudante a explorar o problema, formulando questões, conjecturas e procurando respostas. É, portanto, um ambiente de exploração propício para estimular habilidades (criatividade, interpretação, crítica, entre outras) que possivelmente não sejam desenvolvidas nas atividades de resolução de problemas-tipo. No entanto, o cenário só será investigativo se o estudante aceitar o convite para participar como sujeito ativo do processo.

Ser um cenário para investigação é uma propriedade relacional. A aceitação do convite depende de sua natureza (a possibilidade de explorar e explicar propriedades matemáticas de uma tabela de números pode não ser atrativa para muitos alunos), depende do professor (um convite pode ser feito de muitas maneiras e para alguns alunos um convite do professor pode soar como um comando), e depende, certamente, dos alunos (no momento, eles podem ter outras prioridades). O que pode servir perfeitamente como um cenário para investigação a um grupo de alunos numa situação particular pode não representar um convite para um outro grupo de alunos (SKOVSMOSE, 2000, p. 6).

Nesta metodologia o professor não é o expositor e o detentor do saber, mas o mediador que instiga o pensamento dos estudantes por meio da inserção de questões como “e se isto acontecesse...”, “e por que isto acontece..”, “o que acontece neste caso...”. Os estudantes passam a ter maior liberdade para criar, discutir e conjecturar, tornando-se mais independentes do professor e do livro didático. É possível abordar situações reais do cotidiano do estudante com intuito de provocar a curiosidade e o interesse para resolver problemas. O ensino segue uma lógica diferente do ensino tradicional e habitual. Enquanto que no ensino tradicional a teoria dá suporte à resolução de problemas, nos cenários de investigação a teoria flui de modo ‘natural’ durante o processo de resolução de problemas.

Quanto às diferenças entre as práticas baseadas num cenário para investigação e o paradigma do exercício (baseado na resolução de problemas-tipo), Skovsmose (2000)

apresenta as combinações entre os três tipos de referências e os dois paradigmas de práticas de sala de aula (paradigma do exercício e cenários para investigação), conforme Tabela 01.

Tabela 01: Ambientes de aprendizagem

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referência à matemática pura	(1)	(2)
Referência à semi-realidade	(3)	(4)
Referência à realidade	(5)	(6)

Fonte: Adaptado de SKOVSMOSE, 2000.

De acordo com Skovsmose (2000) esta matriz contempla seis distintos ambientes de aprendizagem que podem ser abordados em sala de aula. De forma sucinta são apresentadas descrições de cada ambiente:

- (1) Exercícios apresentados no contexto da matemática pura.
- (2) Investigações numéricas ou geométricas com papel e lápis ou computador.
- (3) Situações artificiais. O único propósito é chegar à solução única.
- (4) Problema artificial, mas que permite explorações e justificativas. Podem gerar outras questões e estratégias de solução.
- (5) Exercícios baseados na vida real, mas as questões que dele decorrem não são investigativas.
- (6) Atividades de investigação que podem usar recursos tecnológicos e materiais manipulativos. Os problemas são relacionados ao cotidiano dos alunos e podem ser propostos como projetos.

Skovsmose (2008) também define dois ambientes-modelo, a saber, Educação Matemática Tradicional: paradigma do exercício; Educação Matemática Crítica: cenários para investigação.

Tabela 02: Ambientes-modelo

Exercício: oferece uma fundamentação baseada na “tradição”.	Cenários para investigação: ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação.
Resolução de exercícios usando basicamente, lápis papel e lápis;	O professor convida os alunos a formularem questões e a procurarem justificativas;
Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula;	Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;
A premissa central é que existe apenas uma resposta certa;	Utilizam-se materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem;
Não é contemplada a justificativa da relevância dos exercícios	Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base a investigações.

Fonte: Adaptado de SKOVSMOSE, 2008

A Tabela 02 apresenta uma simplificação das ideias do autor sobre estes dois ambientes-modelo. Observando as descrições dos ambientes (1), (3) e (5) e a coluna (da esquerda) que versa sobre os exercícios na Tabela 02 é possível reconhecer similaridades entre o paradigma do exercício e os exemplares de Thomas Kuhn. Skovsmose (2000) não é totalmente contra os ambientes (1), (3) e (5), característicos do ensino tradicional, afirmando que eles não devem ser abandonados por completo. O que ele propõe é que haja uma movimentação entre os ambientes de aprendizagem apresentados na Tabela 01. Este é um ponto importante a ser considerado. Nas palavras de Skovsmose (2000, p. 19-20) “Minha expectativa é que a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agir e refletir e, dessa maneira, oferecer uma educação matemática de dimensão crítica”.

A inserção de diferentes abordagens de ensino, como a resolução de problemas-tipo e a resolução de problemas num cenário para investigação pode representar uma alternativa eficaz à aprendizagem, visto que poderiam ser desenvolvidas tanto habilidades técnicas quanto demais habilidades, beneficiando o aprendizado de uma parcela maior de estudantes. Reconhecer que nenhuma metodologia é totalmente completa, identificar os pontos positivos e as deficiências de cada uma e transitar entre elas representa uma tentativa para potencializar o ensino e qualificar a aprendizagem.

6. Considerações Finais

Este trabalho teve como finalidade apresentar alguns conceitos da teoria de Thomas Kuhn e debater acerca da resolução de problemas-tipo, enquanto exemplares na Matemática. A transposição do conceito de paradigma para a Matemática foi possível a partir de adaptações dos elementos da matriz disciplinar, que inicialmente foram definidos no âmbito da Física. Com base nestas adaptações, pode-se discutir a resolução de problemas-tipo na Matemática.

Na perspectiva de Thomas Kuhn a resolução de problemas-tipo desempenha um papel fundamental para a aquisição de conhecimentos matemáticos. No entanto, há que se refletir sobre a utilização destes problemas como única ou predominante forma de ensino da matemática, em sala de aula.

Apresentou-se a metodologia dos cenários para investigação como alternativa para complementar a resolução de problemas-tipo e qualificar a aprendizagem. Ao inserir os

cenários para investigação, destaca-se que a movimentação entre diferentes ambientes de aprendizagem em sala de aula pode potencializar o processo de ensino e de aprendizagem.

7. Referências Bibliográficas

BARROS, J. D' A. Escola histórica, paradigma, matriz disciplinar - três conceitos para a teoria da história. In: *Oficina do Historiador*, Porto Alegre: EDIPUCRS, v.3, n.2, 2011.

CLEMENT, L; TERRAZZAN, E. A. Resolução de problemas: experiências com este tipo de atividades em aulas de física. In: *XV SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Curitiba: UFPR, 2003.

GIL PÉREZ, D; TORREGROSA, J. M.; RAMIREZ, L. Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. In: *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis: UFSC, v.09 n.01, p.07-19, 1992.

KARAM, R.A.S; PIETROCOLLA, M. Habilidades técnicas versus habilidades estruturantes: resolução de problemas e o papel da Matemática como estruturante do pensamento físico. In: *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.2, p.181-205, 2009.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2011.

ONUCHIC, L. de La R; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. In: *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. In: *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66 – 91, 2000.

_____. *Educação Crítica - Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Desafios da Educação Matemática Crítica*. São Paulo: Papyrus, 2008.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R; CASTIEL, L. D. Proliferações das rupturas paradigmáticas: o caso da medicina baseada em evidências. In: *Revista saúde pública*, 39 (3), 498-506, 2005.

VIEIRA, J. G. S; FERNÁNDEZ, R. G. A estrutura das revoluções científicas na Economia e a revolução Keynesiana. In: *Est. Econ [online]*, São Paulo, v. 36, n.2, p. 355-381, 2006.

ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva kuhniana. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis: UFSC, 1998.