

Resolução de Problemas e o Ensino de Física: Panorama geral das Atas dos Eventos Acadêmicos

Problem Solving and the Teaching of Physics: Overview of Acts of Academic Events
Solución de Problemas y Enseñanza de Física: Visión general de las Actas Académicas

Recebido: 02/06/2020 | Revisado: 03/06/2020 | Aceito: 08/06/2020 | Publicado: 20/06/2020

Vanessa Aparecida Wollmann

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4291-5992>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: vanessawollmann2@gmail.com

Aline Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7409-6899>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: alliners@gmail.com

Inés Prieto Schmidt Sauerwein

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2196-8622>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: inespsauer@gmail.com

Resumo

De acordo com os documentos que norteiam a Educação Básica, como a LDB, o Ensino também deve ter como princípio a vinculação entre a educação escolar e as práticas sociais dos alunos. Dessa forma, entende-se que a sociedade exige um cidadão capaz de se posicionar, argumentar e tomar decisões. No Ensino de Ciências, uma das formas de instigar o aprimoramento desses conhecimentos atitudinais, aliados aos conhecimentos conceituais, é o uso do recurso Resolução de Problemas (RP). Pozo (1988) define que RP deve apresentar situações que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas. Diante de tais considerações e ao defendermos a relevância da RP, entendemos ser necessário conhecer e mapear a incidência e as formas de utilização do recurso em sala de aula ou laboratórios de pesquisa acadêmica. Com esse objetivo, consultamos as atas das últimas cinco edições de três eventos acadêmicos relevantes na área: ENPEC (ensino de ciências) e SNEF, EPEF (ensino de física). Foram localizados dezoito trabalhos que apresentam o uso de RP sob quatro ênfases. Concluimos que há uma preocupação com a

formação docente para o uso desse recurso, bem como, as inserções em sala de aula com RP são analisadas baseadas na aceitação e desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Ensino; Resolução de problemas; Ensino de Física; Eventos acadêmicos.

Abstract

According to the documents that are part of Basic Education, as an LDB, the Entrance to Elementary School is a discipline of teaching students. In this way, the community that is able to submit to a process capable of positioning, argue and make decisions. In Science Teaching, the ways of instigating the attitudinal knowledge enhancement, combined with conceptual knowledge, are the use of problem solving (PR). Pozo (1988) defines that PR must present situations that require students to be active and an effort to seek the true answers. Faced with such considerations and in defending the relevance of RP, it was necessary to know and map an analysis and how to use the resource in the classroom or academic research laboratories. With this objective, it was consulted as ENPEC (science teaching) and SNEF, EPEF (physics teaching). The following topics were set: to configure the use of PR in four emphases. It concludes that there is a problem with a teacher training for resource use, as well as how classroom insertions with RP are analyzed in student acceptance and performance.

Keywords: Teaching; Troubleshooting; Teaching Physics; Academic events.

Resumen

Según los documentos que se refieren a la educación básica, como LDB o enseñanza, también debe ser el principio de un vínculo entre la educación escolar y las prácticas sociales durante dos años. Por lo tanto, se entiende que una sociedad requiere una capacidad capaz de posicionar, discutir y tomar decisiones. En Ciencias de la Educación, cualquier otra forma de instigar o mejorar estas concesiones actitudinales se combina con concesiones conceptuales o el uso del recurso de Resolución de Problemas (RP). Pozo (1988) define que el RP debe presentar situaciones que requieren dos años para estar activo o hacer un esfuerzo para buscar sus propias respuestas. Por estas consideraciones y por defender la relevancia de las relaciones públicas, entendemos que es necesario influir y mapear las formas de usar el recurso en el aula o en los laboratorios de investigación académica. Para ello, consultamos las últimas cinco ediciones de tres eventos académicos relevantes en el área: ENPEC (enseñanza de ciencias) y SNEF, EPEF (enseñanza de física). Ubicado para dieciocho artículos que presentan o usan PR bajo cuatro énfasis. Concluimos que le preocupa la capacitación docente o el uso de este recurso, así como las inserciones en el aula con relaciones públicas que se han analizado en función de la capacitación y el rendimiento durante dos años.

Palabras clave: Enseño; Solución de problemas; Enseñanza de la Física; Eventos académicos.

1. Introdução

Pesquisas da área de ensino, coerentes aos documentos que norteiam a Educação Básica, ressaltam que as turmas da escola média são compostas por diferentes alunos, é preciso que sejam apreciadas as características individuais de cada aluno, pois cada um tem um modo de pensar e aprender (Serafini, 1996; Sadler-smith & Smith, 2004; Sohn, Doane & Garrison, 2006). Sendo assim é necessário repensar as aulas utilizando outros recursos didáticos, além do LD. É necessário que haja uma mudança no tradicional hábito de apenas utilizar o LD para que então se promova atendimento das necessidades do público heterogêneo e oportunize o aprender. Penna (2007) ressalta que, no processo de aprendizagem, os indivíduos apresentam diferentes modos de comportar-se, e, uma vez respeitadas tais diferenças, é possível promover assim igualdades de condições, oportunizando o aprendizado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), por exemplo, defendem que a Educação Básica deve preparar o estudante para a vida e participação ativa socialmente. Todavia, o mesmo documento salienta

De outro lado, ela impõe ao conjunto dos alunos uma atitude de passividade, tanto em função dos métodos adotados quanto da configuração física dos espaços e das condições de aprendizado. Estas, em parte, refletem a pouca participação do estudante, ou mesmo do professor, na definição das atividades formativas. As perspectivas profissional, social ou pessoal dos alunos não fazem parte das preocupações escolares; os problemas e desafios da comunidade, da cidade, do país ou do mundo recebem apenas atenção marginal no ensino médio, que também por isso precisaria ser reformulado. (BRASIL, 2002)

O extrato acima evidencia que a mudança de atitude em sala de aula não é trivial em meio a essa diversidade de público, e, portanto, é inerente que na prática docente surjam dúvidas tais como: é possível satisfazer a demanda em ensinar, atingindo um maior número de alunos? Uma possível sugestão é organizar o ensino utilizando-se recursos didáticos que busquem contemplar de forma ampla o público-alvo da aula, e sendo o professor conhecedor de seus alunos, cabe a ele promover tais mudanças em seus planejamentos de aula.

Recurso Didático pode ser entendido como todo material utilizado com intuito de auxiliar no processo ensino-aprendizagem (Souza, 2007). Ainda, é uma ferramenta que pode auxiliar os alunos para que aprofundem e apliquem seus conhecimentos, produzindo outros conhecimentos a partir desses. No âmbito do Ensino de Ciências existem vários recursos

didáticos como, por exemplo, texto de divulgação científica, livro didático, resolução de problemas, atividade experimental, mídias, entre outros. Para fazer usos coerentes dos recursos didáticos em relação aos objetivos do professor, é preciso que o profissional tenha formação adequada e tempo disponível para planejar as intervenções didáticas, caso contrário, a sua ação docente pode desencadear uma série de situações negativas, tais como equívocos em seu uso e limitações da amplitude de sua aplicabilidade, entre outras.

Destaca-se um desses recursos: Resolução de Problemas. Para Clement, Terrazzan e Nascimento (2003), pode-se considerar uma situação problema, aquela que

[...] caracteriza-se como um problema para um indivíduo quando, ao procurar resolvê-la, ele não chega a uma solução de forma imediata ou automática. Neste caso, necessariamente, o solucionador envolve-se num processo de reflexão e de tomada de decisões culminando, usualmente, no estabelecimento de uma determinada seqüência de passos ou etapas. (Clement & Terrazzan & Nascimento, 2003).

Nesse tipo de proposta de situação, o aluno precisa estar atento aquilo que vem sendo trabalhado em aula, porém, não abandonando o que já é de seu conhecimento, de suas vivências e ainda, articular esses tópicos de modo a encontrar uma solução que, eventualmente, em sua vida cotidiana poderá fazer uso.

Vale ressaltar que resolver problemas é diferente de resolver exercícios. Pozo (1998), ressalta que exercícios são aquelas situações pelas quais podemos chegar a uma resposta de maneira direta, aplicando algoritmos que já dominamos e conhecemos, sendo assim diferencia-se dos problemas.

Para solucionar um problema, o aluno passará por algumas fases tais como as defendidas por Gil Pérez, et al (1992): Análise qualitativa do problema; Emissão de hipóteses; Elaboração de estratégia(s) de resolução; Aplicação da(s) estratégia(s) de resolução; Análise do(s) resultado(s); Elaboração de síntese explicativa do processo de resolução praticado e sinalização de novas situações-problema. Essas etapas podem ser alternadas, dependendo do assunto tratado, do problema discutido e também do público-alvo e do quanto é dominado por eles.

Em consonância com a relevância do uso de RP, torna-se necessário conhecer e mapear o que se vem divulgado sobre as práticas relacionadas ao tema. Uma das formas de fazer essa análise é realizar uma busca nas atas de eventos acadêmicos. Com esse objetivo, portanto, consultamos as atas das últimas cinco edições de três eventos acadêmicos relevantes na área: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) - ensino de

ciências – e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), ambos sobre ensino de Física.

2. Metodologia

Eventos acadêmicos são oportunidades de divulgar o que se vêm pesquisando e de conhecer o que os pares têm a apresentar sobre suas pesquisas em andamento ou concluídas. No contexto atual, existem diversos formatos de eventos. Dentre aqueles onde se tem apresentação de trabalhos e, portanto, momentos para troca de conhecimento mútuo, existem desde rodas de conversas até tradicionais apresentações nas modalidades oral e pôster.

Para a pesquisa que realizamos para esse trabalho, optamos por três eventos (ENPEC, EPEF e SNEF) com formatos similares: apresentação de trabalhos nas duas modalidades citadas acima, intercaladas com falas e colocações de nomes expoentes da área em plenárias. Escolhemos como alvos de nossa busca, os três eventos que citamos por serem os eventos de maior visibilidade nas áreas de pesquisa Ensino de Física e Ensino de Ciências e por ser tradicionalmente conhecidos e referências por suas produções.

O ENPEC acontece a cada dois anos e é promovido Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Seu objetivo é reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Ensino de Física, de Biologia, de Química, de Geociências, de Ambiente, de Saúde e áreas afins. Pretende-se que em cada ENPEC se discuta trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC. As atividades programadas para o evento são mesas-redondas; sessões de apresentação de trabalhos completos no formato de pôsteres; debates e encontros. O público do ENPEC é formado por professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de pós-graduação, estudantes de licenciatura, formadores de professores e pesquisadores.

O SNEF vem, ao longo de sua consolidada trajetória, tratando de questões a serem enfrentadas pelo ensino de Física em todos os níveis da educação formal no país. O evento, que é bianual, é destinado aos professores de física dos níveis fundamental e médio, visando reuni-los para discutir questões que interferem na vida acadêmica e escolar de todos, compartilhar soluções para problemas comuns, atualizar sua formação através do oferecimento de mini-cursos, oficinas, fóruns de debate, mesas-redondas, palestras, mostras e conferências e favorecer sua interação entre si e com pesquisadores na área de ensino de Física

O EPEF, desde a primeira edição, em meados dos anos 80, tem se fortalecido como um espaço para discussão entre pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, promovendo reflexões e ações de cunho político-científico-educacional e propiciando a formação de pesquisadores em ensino de Física. O EPEF busca a reflexão acerca de questões inerentes ao ensino de Física, tais como: Como pensar o ensino de Física para uma educação contemporânea? De que forma promover pesquisas em Ensino de Física que levem à reflexão, à crítica e à formação cidadã em contextos de crise? De que forma desenvolver a pesquisa na área com financiamentos cada vez mais escassos? O encontro tem como espaços para diálogos, discussões e debates: sessões de pôsteres, comunicações orais, mesas redondas e palestras.

Feita a escolha dos eventos, instituímos que a pesquisa abrangeria as últimas cinco edições de cada um deles e, portanto, compreendendo um período de 2009 a 2017, ou seja, os últimos nove anos de produção acadêmica. Como filtro inicial para a pesquisa, realizamos a leitura das atas dos eventos, em busca dos trabalhos que apresentasse o termo *Resolução de Problemas*, no título ou no corpo do texto. Posteriormente, fizemos uma nova seleção, através de uma leitura criteriosa, onde mantivemos os que eram direcionados especificamente ao Ensino de Física.

Munidos dos documentos coletados, os organizamos em tabelas utilizamos a técnica da categorização temática ou codificação, conforme proposta por Gibbs (2009), que está baseada na perspectiva da Teoria Fundamentada (Charmaz, 2009). A teoria fundamentada estabelece a geração de categorias a partir das informações coletadas. Para finalizar, propomos a criação de um perfil para as abordagens feitas pelos pesquisadores para o uso e estudo de Resolução de Problemas.

3. Resultados e Discussão

Uma vez utilizado os critérios de busca que citamos acima e utilizando a forma de análise que referenciamos, estabelecemos como anotações relevantes a se fazer de cada trabalho, a saber: Título; Fonte; Objetivos; Conclusões e Linha.

De modo a esclarecer o que completamos para cada um desses itens, segue:

Título: Título do trabalho analisado.

Fonte: Evento e edição de origem do trabalho.

Objetivos: Os objetivos que o autor do trabalho elencou.

Conclusões: O que o autor do trabalho concluiu com sua pesquisa.

Linha: Em qual das categorias que criamos, incluímos o trabalho analisado.

Ainda, a fim de organizar de forma mais sucinta os resultados, criamos uma tabela como a que segue (Tabela 1).

Tabela 1

Nº	Título	Fonte	Objetivos	Conclusões	Categoria
1	Título do trabalho 1	Evento de origem do trabalho	• Qual é o intuito do trabalho 1?	• O que concluiu o trabalho 1?	Qual categoria se enquadra o trabalho 1?

Fonte: Autores

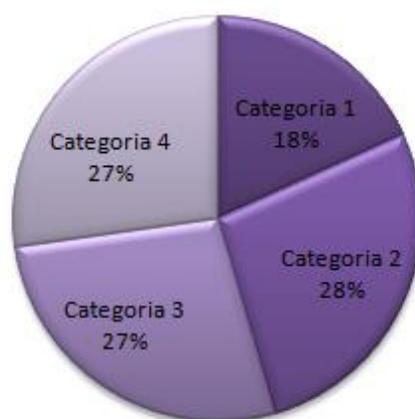
Localizamos 18 trabalhos que, posteriormente, dividimos em quatro categorias diferentes, a saber: trabalhos com foco no aluno, no âmbito da RP; trabalhos com foco no professor, no âmbito da RP; trabalhos com foco no estudo da RP como recurso; e trabalhos com relatos do uso de RP em sala de aula.

A fim de aprimorar a compreensão de cada uma das categorias, segue um resumo dos trabalhos que enquadrados em cada uma delas:

- Categoria 1 – Alunos e RP: Os trabalhos enquadrados nessa categoria têm como tema central as percepções, dificuldades, motivações e indicativos de aprendizagem dos alunos quando do uso da RP.
- Categoria 2 – Professores e RP: Os trabalhos enquadrados nessa categoria têm como tema central as percepções, dificuldades, motivações e indicativos de aprendizagem dos professores quando do uso da RP.
- Categoria 3 – Estudos sobre RP: Os trabalhos enquadrados nessa categoria têm como tema central estudos de referenciais sobre o recurso, bem como pesquisas acadêmicas.
- Categoria 4 – RP e a sala de aula: Os trabalhos enquadrados nessa categoria têm como tema central as possibilidades e potencialidades do uso de RP em sala de aula.

A distribuição dos trabalhos localizados nas categorias que criamos, apresenta uma distribuição uniforme, conforme apresentamos no Gráfico 1.

Gráfico 1



Fonte: Autores

A distribuição dos trabalhos entre as categorias demonstra que há diferentes enfoques nos trabalhos produzidos. Todavia, percebemos que de modo geral, são bem divididos entre as categorias. Ainda assim, notamos que a incidência de trabalhos não é proporcional ao que esperávamos dada a importância do recurso. A seguir, na Tabela 2, apresentamos um extrato da tabela que construímos para análise.

Tabela 2

Nº	Título	Fonte	Objetivos	Conclusões	Categoria
1	Trabalho 1	Evento X	<ul style="list-style-type: none"> Mapear a forma de utilização e as crenças que professores de física apresentam sobre as atividades didáticas de resolução de problemas bem como sobre o desempenho dos alunos nestas atividades 	<ul style="list-style-type: none"> Um tempo significativo das aulas é dedicado à resolução de problemas Resolução de Problemas é um recurso didático muito presente nas aulas de física. Há uma diversificação de problemas propostos aos alunos. Essa diversificação se dá quanto ao tipo de análise que a resolução dos problemas exige, quanto à forma de apresentação dos enunciados (problemas objetivos ou dissertativos) e quanto à natureza da situação envolvida. Problemas são utilizados em diferentes momentos, mas, com maior frequência após a explicação conceitual e na avaliação da aprendizagem. Crenças dos professores sobre o desempenho dos alunos na resolução de problemas: Dificuldade de interpretação de texto/enunciados; Dificuldade em matemática básica; Dificuldade de raciocínio lógico; Dificuldade na coleta e organização dos dados; Dificuldade na compreensão dos conteúdos abordados; Não relacionam os conteúdos que aprendem com aquilo que sabem. Desinteresse; Falta de compromisso com as atividades escolares (sem compromisso e hábito de estudo); Desatenção; Preguiça; Imaturidade para compreender a Física; Indisciplina; Cansaço. Aspectos Contextuais; Grande número de alunos por turma; Baixa frequência nas aulas. Os fatores que os professores julgam determinantes para um bom desempenho em atividades de Resolução de Problemas: Facilidade na interpretação de texto/enunciados; Facilidade em matemática básica; Facilidade de aprendizagem. Interesse pelo estudo da Física; Motivação; Afinidade com o conteúdo e professor; Comprometimento com as atividades escolares; Vontade própria e de evoluir; Gostar de estudar e de 	Foco no professor

				<p>desafios. Assiduidade nas aulas; Boa condução da aula pelo professor; Acompanhamento familiar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para os professores, são as habilidades necessárias para os alunos resolverem um problema: Um bom nível de interpretação textual (enunciado/problema); Hábito e habilidade de leitura; Raciocínio lógico-matemático. Interesse dos alunos. Conectar, relacionar idéias; Representação; Discernimento e coerência; Investigação; Representação. Curiosidade; Imaginação; Vontade; Comprometimento; Concentração. 	
2	Trabalho 2	Evento X	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar como variáveis afetivas interagem com os processos cognitivos desenvolvidos por estudantes do Ensino Médio em atividades de resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • As estudantes concordam que as atividades de resolução de problemas são extremamente úteis para desenvolver habilidades cognitivas e, quando associados a temas significativos, permitem o entendimento do mundo. • Os estudantes têm receio quanto á formalização e argumentação matemática e de formular hipóteses iniciais, e muitas vezes, acabam passando por momentos de bloqueio cognitivo-afetivo em função da idéia de necessidade de criar algoritmos matemáticos, mesmo que o problema seja puramente qualitativo. 	Foco no aluno
3	Trabalho 3	Evento X	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar a interatividade proporcionada pela hiperfídia educacional na resolução de problemas de Física. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os resultados obtidos – através da avaliação das atividades de estudo implementadas, com a análise e interpretação dos dados contidos nos guias de resolução – sinalizam para a contribuição da interatividade na compreensão dos conhecimentos físicos da atividade de estudo, essencial para a resolução dos problemas abordados. 	Foco no recurso
4	Trabalho 4	Evento B	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar concepções de professores de Física do município de Itajubá – MG, quanto as diferenças entre essas problema e exercício. 	<ul style="list-style-type: none"> • As concepções de professores de Física sobre problemas e exercícios não são absolutas, apresentando variáveis de acordo com a formação, a experiência em sala de aula e os ideais particulares de cada um. <ul style="list-style-type: none"> • Os problemas são tratados, em sua maioria, como atividades de cunho teórico, enquanto os exercícios, em papel de complementação, oferecem atividades de fixação de conteúdo em um formato que valoriza os aspectos matemáticos da Física e permite um treinamento para as provas futuras dos estudantes, como o vestibular. • Nota-se a necessidade de um conhecimento mais amplo, por parte dos professores, das relações entre problema e exercício, suas reais definições e principais aplicações no Ensino de Física. 	Foco no professor
5	Trabalho 5	Evento B	<ul style="list-style-type: none"> • Relatar um estudo sobre a Resolução de Problemas associada ao Ensino de Física. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Presenciaram-se as dificuldades que os alunos possuem com a disciplina de Física do primeiro ano do Ensino Médio, sobretudo aqueles relacionados à cinemática. Mesmo sem a presença de equações matemáticas e evidenciando apenas situações interpretativas. Fica explícito, com a realização deste trabalho, que o “dito popular” Não entendo a Física pelo fato de possuir inúmeros cálculos não passa de uma concepção alternativa existente entre os alunos. Os conceitos podem ser tão difíceis de serem assimilados quanto os cálculos.” • A metodologia de resolução de Situações-Problema mostrou-se promissora. <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de Problemas “pode ocasionar uma aprendizagem significativa”. • Acredita-se que ministrar aulas, envolvendo a resolução de problemas, pode ser uma das metodologias que apontam no sentido de apresentarem relativa eficácia no ensino de Física. • Considera-se relevante a diversificação metodológica na docência ao invés da prática rotineira. • Os conteúdos de Física devem, sempre que possível, serem trabalhados de forma interdisciplinar e integradora em detrimento de sua fragmentação como muitas vezes ocorre. • A organização dos conteúdos a serem abordados em sala na forma de SP poderá contribuir para desmistificar a ideia da “Física abstrata”. 	Prática de RP em sala de aula

Fonte: Autores.

4. Considerações Finais

Com nossa revisão bibliográfica pudemos concluir alguns aspectos sobre o que se vem pesquisando sobre RP, no Brasil, a saber:

- Há preocupação com a formação docente para o uso de RP como recurso.
- As inserções em sala de aula com RP são analisadas baseadas na aceitação e desempenho dos alunos.
- Os estudos teóricos sobre o recurso circundam as tentativas de melhoria do uso do recurso, bem como suas potencialidades.
- A maior incidência de trabalho foi localizada no evento do ensino de ciências. Isso pode indicar que o recurso perpassa as diferentes componentes curriculares da área.

Referências

BRASIL - Ministério da Educação. (2002). *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Acesso em 08 abr. 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>.

Charmaz, K. (2009). *A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa*. Porto Alegre, Brasil: Artmed.

Clement, L., & Terrazzan, E. A. (2012). Resolução de problemas de lápis e papel numa abordagem investigativa. *Experiências em Ensino de Ciências, Volume 7 (2)*, 99-104.

Pozo, J. I.(Org.). (1998). *A solução de problemas: aprender a resolver problemas, resolver problemas para aprender*. Porto Alegre, Brasil: Artmed.

Souza, S. E. (2007). *O uso de recursos didáticos no ensino escolar*. Maringá, Brasil: 2007.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Vanessa Aparecida Wollmann – 50%

Aline Gonçalves – 25%

Inés Prieto Schmidt Sauerwein – 25%