

METACOGNIÇÃO – UM APOIO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA

Caroline Maria Ghiggi – caroline.ghiggi@hotmail.com

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo – Rio Grande do Sul

Cleci Teresinha Werner da Rosa – cwerner@upf.br

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo – Rio Grande do Sul

Resumo: A metacognição tem ganhado espaço no contexto educacional, por ser um construto teórico que favorece e ao mesmo tempo potencializa a autonomia e a aprendizagem. Dentro desse contexto, o produto relatado nesse trabalho é estruturado a partir de uma aproximação da metacognição com a resolução de problemas em Física. Ele consiste em um livro disponibilizado em formato digital, com o intuito de viabilizar o estudo sobre os fundamentos teóricos da metacognição, do uso de estratégias de aprendizagem metacognitivas e quatro propostas didáticas de resolução de problemas orientadas pela metacognição estruturadas de formas distintas. As propostas são: prompts orientativos; reelaboração do enunciado e esboço da situação-problema; explicação da situação-problema a um colega; e resolução de problemas com elaboração de previsões. Cada proposta é acompanhada das discussões que embasam sua elaboração e operacionalização na forma de estratégias metacognitivas. O produto educacional relatado neste texto integrou a dissertação de mestrado desenvolvida por uma das autoras e está disponibilizado para livre acesso na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS.

Palavras-chave: Metacognição, Resolução de problemas, Produto Educacional.

1 INTRODUÇÃO

O contexto escolar atual, onde os sujeitos têm acesso rápido a todo tipo de informação, difere muito daquele onde foram desenvolvidas e perpetuadas práticas tradicionalmente usadas em sala de aula, que se caracterizam pela necessidade de transmitir e reter informações. Hoje com essa demanda, os sujeitos devem desenvolver novas habilidades e competências, como a capacidade de gerir essas informações, bem como filtrá-las e então, aplica-las na sua realidade.

Monereo, Pozo e Castelló (2001) defendem o ensino de estratégias de aprendizagem, para que os sujeitos sejam aprendizes não apenas no período escolar. Para isso é necessário promover a autonomia de aprendizagem nos estudantes – o aprender a aprender. A autonomia dos estudantes em relação aos seus processos de aprendizagem, está relacionada à sua capacidade continuar aprendendo no decorrer de sua vida e é esse viés que os PCNEM

adotam em relação aos objetivos do ensino: “O que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo” (BRASIL, 1998, p. 14).

Nesse sentido, é necessário reavaliar práticas que reforçam um sistema educacional voltado ao repasse e memorização de informações, para dar espaço às que vão de encontro à essa perspectiva. Uma das possibilidades apontadas nas pesquisas para a promoção da autonomia, é o uso do pensamento metacognitivo, estudos de Chi et al. (1989) evidenciam que esse é um diferencial inclusive para a aprendizagem em Física. Portanto o professor deve torna-lo explícito em suas práticas utilizando-o na realização das atividades de aprendizagem.

A partir do exposto, esse texto descreve um produto educacional desenvolvido com a dissertação de mestrado “Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas em Física”, realizada no Programa de Pós Graduação de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS, no ano de 2017.

O produto educacional foi desenvolvido a partir de quatro propostas elaboradas para resolução de problemas em Física com orientação metacognitiva e de uma sequência didática utilizada em um curso de extensão para futuros professores. A compilação do material em um livro foi realizada com o objetivo de disponibilizar aos professores de Física um estudo sobre os fundamentos teóricos da metacognição e as propostas que podem ser aplicadas em suas atividades docentes.

2 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional abordado nesse texto, trata-se de um livro que tem o foco em apresentar quatro propostas didáticas elaboradas e os referenciais que às subsidiaram sob uma orientação metacognitiva. Tais referenciais foram Flavell (1976, 1979), suas ampliações por Flavell e Wellman (1977) e Brown (1987), e a aproximação com a educação científica feita por Otero e Campanario (2000) e Rosa (2011; 2014).

O material foi desenvolvido no modelo de livro digital com o intuito de servir de apoio a professores de Física, utilizando a pesquisa realizada na dissertação citada na introdução desse texto, estruturada em seções. A primeira seção apresenta os fundamentos teóricos da metacognição que embasaram a elaboração das propostas, como o conceito de metacognição, suas subdivisões entre conhecimento do conhecimento e o controle executivo e autorregulador e a metacognição como estratégia de aprendizagem.

As 4 seções da sequência, descrevem as propostas didáticas. A primeira delas é a proposta do uso de *prompts* orientativos, que consiste em um protocolo de perguntas que são utilizadas como um guia durante as atividades e baseadas nas duas componentes da metacognição, o conhecimento do conhecimento e o controle executivo autorregulador:

Quadro 1 - Exemplos de perguntas para compor os *prompts*: conhecimento do conhecimento

Conhecimento do conhecimento	Pessoa	O que eu conheço sobre o assunto desse problema? Qual conhecimento pode ser relacionado com essa atividade? O conhecimento que eu tenho disponível é o necessário para resolver esse problema? Se não, quais conhecimentos poderiam contribuir para o desenvolvimento dessa atividade?
	Tarefa	Já realizei alguma atividade semelhante a essa? Tenho dificuldades em resolver situações problema desse tipo?
	Estratégia	Compreendo quais as etapas iniciais da resolução do problema? Conheço estratégias que podem ser utilizadas na realização dessa atividade? Conseguo identificar uma estratégia mais adequada para resolver o problema?

Fonte: Autora (2016).

Quadro 2 - Exemplos de perguntas para compor os *prompts*: controle executivo e autorregulador

Autorregulação	Planificação	Qual a melhor estratégia para utilizar na resolução desse problema? Qual é o objetivo do problema? Quais as grandezas Físicas envolvidas nesse problema? Quais operações preciso realizar para resolvê-lo? Qual a ordem das minhas ações?
	Monitoração	O desenvolvimento da minha resolução está indo ao encontro do objetivo do problema? Preciso modificar alguma estratégia que estou utilizando?
	Avaliação	O resultado encontrado é coerente com as discussões teóricas realizadas sobre o conteúdo? As unidades de medida estão de acordo com a grandeza requisitada? Outra estratégia teria surtido um resultado melhor que a escolhida? Quais os novos conhecimentos adquiridos a partir desse problema?

Fonte: Autora (2016).

Na seção seguinte, é apresentada a Reelaboração do enunciado e ilustração da situação-problema. Essa proposta dá ênfase à componente de controle executivo e autorregulador, sua estrutura consiste nas resoluções de situações-problema do tipo lápis e papel, onde o estudante deverá reelaborar o enunciado dando significado às grandezas com situações familiares e após isso fazer ilustrações como forma de representar a situação.

A principal ideia é de que o estudante tenha o controle da própria compreensão e tomada de consciência sobre seus conhecimentos prévios e quais conhecimentos são necessários para a resolução do problema.

A terceira proposta apresentada nas seções do livro, refere-se a explicação da situação-problema ao colega. Ela está centrada nas possibilidades de diálogo entre os conhecimentos que os sujeitos têm sobre o assunto e também suas estratégias. A ideia é que o aluno

considerado *expert* em Física (facilidade na aprendizagem e que já faz uso do pensamento metacognitivo) interaja e narre sua forma de resolver o problema ao aluno novato (dificuldades na aprendizagem) e que esse diálogo possa favorecer a tomada de consciência sobre seu próprio conhecimento, pois para Rosa (2011, p. 25) a identificação das características do outro, como mitos, crenças e conhecimento, favorece o entendimento de como se processam suas próprias informações.

A quarta seção traz a resolução de situações-problema com a elaboração de previsões, ela consiste em que o sujeito ao ler o enunciado, faça uma previsão sobre o resultado a ser obtido na resolução do problema, descreva seus argumentos e durante a resolução da tarefa, monitore e avalie os resultados com a sua hipótese inicial.

Essa proposta possui um aspecto estruturante e ativador do pensamento metacognitivo, pois o aluno busca possibilidades de resolução ativando seus construtos mentais relacionados aos seus conhecimentos, sobre a tarefa a ser realizada e sobre as suas estratégias.

A última seção do livro é descrita a oficina realizada com futuros professores de Física, utilizando o conteúdo apresentado no livro.

3 RELATO DE APLICAÇÃO

Como forma de discutir a viabilidade das propostas didáticas, o material do livro foi estruturado em um curso de extensão denominado “Metacognição: um apoio à resolução de problemas em Física” foi estruturado na forma de uma oficina pedagógica envolvendo quatro encontros de quatro horas cada um e mais quatro horas de estudos extraclasse, concluindo vinte horas de atividades.

Quadro 3 - Cronograma das atividades realizadas no curso de extensão

Encontro	Horas-aula	Atividade
1º	4	Apresentação da proposta de estudo e assinatura do termo de consentimento. Discussão dos fundamentos teóricos da metacognição e do uso de estratégias de aprendizagem metacognitivas. Atividade de leitura envolvendo estratégia metacognitiva. Indicação de leitura para o próximo encontro.
2º	4	Aplicação e discussões de duas propostas didáticas elaboradas para o estudo: uso de <i>prompts</i> orientativos e reelaboração do enunciado e esboço da situação-problema.
3º	4	Aplicação e discussões das outras duas propostas didáticas elaboradas para o estudo: explicação da situação-problema a um colega e resolução de problemas com previsões. Encaminhamento de problemas como atividade a ser realizada para o próximo encontro.
4º	4	Discussões referentes aos problemas resolvidos e às escolhas feitas em cada um dos

		problemas. Síntese final das atividades. Entrevista com os alunos.
--	--	--

Fonte: Autora (2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Monereo (2001), defende que para os professores aplicarem estratégias metacognitivas é necessário que também tenham as utilizado em seus próprios processos de aprendizagem. Portanto, a estrutura e o conteúdo do livro possibilita uma aproximação dos professores com os conceitos de metacognição e propostas com a possibilidade de serem aplicadas na sala de aula.

Não há uma especificidade para o uso de cada proposta em relação ao tipo de situação-problema ou conteúdo, por isso, tanto os professores quanto os alunos ao se apropriarem desse conhecimento, poderão utilizar em diferentes situações de aprendizagem. A própria possibilidade de análise e escolha de qual proposta utilizar, apoia-se em um processo metacognitivo onde os sujeitos precisam identificar seus próprios conhecimentos, levando à uma tomada de consciência sobre a tarefa e suas ações.

Portanto, o produto em forma de livro digital, proporciona elementos que desenvolvem o “aprender a aprender”, favorecendo a autonomia dos estudantes e contribuindo para qualificar o processo de aprendizagem em Física. Tanto o curso, como o texto de apoio, apresentam potencial para subsidiar ações docentes que utilizam a evocação do pensamento metacognitivo durante a resolução de problemas em Física.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BROWN, Ann L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In: WEINERT, Franz E.; KLUWE, Rainer H. (Eds.). *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 65-116.

CAMPANARIO, Juan Miguel. OTERO, José C. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las

estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 2, p. 155-169, 2000.

GHIGGI, Caroline Maria. *Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas em Física*. 2017. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

FLAVELL, John Hurley. Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, Lauren B. (Ed.). *The nature of intelligence*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1976. p. 231-236.

_____; WELLMAN, Henry M. Metamemory. In: KAIL, Robert V.; HAGEN, John W. (Eds.). *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. p. 3-33.

_____. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive - developmental inquiry. *American Psychologist*, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

MONEREO, Carles; POZO, Juan Ignacio; CASTELLÓ, Montserrat. La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto escolar. *Psicología de la educación escolar*, p. 235-258, 2001.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da. *A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física*. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

_____. *Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação*. Passo Fundo: UPF Editora, 2014.