

Práticas Autorregulatórias na Resolução de Problemas em Física: resultados preliminares

Self-Regulatory Practices in Physics Problem Solving: preliminary results

Kátia Calligaris Rodrigues

Universidade Federal de Pernambuco
katia.calligaris@ufpe.br

Priscilla Juciely da Silva França

Universidade Federal de Pernambuco
priscilla.juciely@ufpe.br

Emily Flávia dos Santos Silva

Universidade Federal de Pernambuco
emily.flavia@ufpe.br

José Robson Pontes Borba Filho

Universidade Federal de Pernambuco
robson.borba@ufpe.br

Resumo

Parte da retenção e evasão no curso superior de licenciatura em física pode estar relacionada à dificuldade de resolver problemas. A resolução de problemas em física exige o conhecimento de diversas estratégias cognitivas e habilidades metacognitivas para realizar as melhores escolhas. Todavia, para se desenvolver tais conhecimentos é necessário fazer uso de processos autorregulatórios da aprendizagem, como planejamento de estudo, análise diagnóstica sobre conhecimentos procedimentais, declarativos e atitudinais, monitoramento e análise do processo de resolução de problemas, autoavaliação e autoatribuição frente aos resultados alcançados. Práticas que propiciassem o desenvolvimento dessas habilidades autorregulatórias foram implementadas na disciplina de Metodologia do Estudo que é ofertada no primeiro período letivo do curso de Física-Licenciatura de uma Universidade Federal do Nordeste brasileiro. Os resultados preliminares são promissores no que diz respeito à potencialidade das práticas para o desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem.

Palavras chave: resolução de problemas, autorregulação da aprendizagem, metacognição, formação docente

Abstract



The retention and evasion in the higher education course in physics may be related to the difficulty of solving problems. Problem solving in physics requires knowledge of several cognitive strategies and metacognitive skills to make the best choices. However, in order to develop such knowledge, it is necessary to use self-regulatory learning processes, such as study planning, diagnostic analysis of procedural, declarative and attitudinal knowledge, monitoring and analysis of the problem-solving process, self-assessment and self-attribution regarding the results achieved. Practices that favored the development of these self-regulatory skills were implemented in the Study Methodology discipline that is offered in the first academic period of the Physics Degree course at a Federal University in Northeastern Brazil. Preliminary results are promising with regard to the potential of practices for the development of self-regulated learning.

Key words: problem solving, self-regulation of learning, metacognition, teacher training

Introdução

A resolução de problemas em Física é objeto de estudo há mais de duas décadas, entretanto ainda carece de soluções eficazes no processo de ensino. Peduzzi (1997) aponta que a diferença entre um problema ou exercício é estabelecida por aquele que tenta resolvê-lo, ou seja, os conhecimentos que se tem, frente à tarefa que lhe é apresentada, é que irão definir se é um exercício (que se resolve de forma rápida sem demandar novas habilidades além daquelas que já se domina) ou um problema (que demanda reflexão, tomada de decisão, aprender novas estratégias, etc.). O autor ainda chama a atenção para o fato de que a didática adotada no ensino de Física, pela maioria dos docentes, não leva em consideração essa diferenciação resultando em “dificuldades do estudante ‘na transferência’ do que aprendeu à novas situações” (p. 231).

Mais de 20 anos depois, Azevedo (2019) ao analisar a desistência dos estudantes em cursos de licenciatura, observa que a licenciatura em Física é a que apresenta a maior taxa de evasão, sendo de 62,5% em instituições públicas e 66,6% em instituições privadas. Fernandes et al. (2020) relataram que professores e estudantes do curso de Física acreditam que “somente um estudante com uma habilidade superior poderia concluir o curso com êxito” (FERNANDES et al., 2020, p. 106). O estudo de Carvalho et. al. (2021) analisou quatro anos de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública no agreste de Pernambuco e concluiu que, nesse recorte temporal, as reprovações nos dois primeiros anos de curso são, pelo menos, duas vezes maiores do que nos semestres posteriores. Além disso, parte da reprovação pode se dar pela metodologia de ensino e pelo processo avaliativo empregados pelos docentes. Esses resultados corroboram com um relatório da mesma universidade (UFPE, 2016) que identificou que o desencanto e a desmotivação com o curso são fatores de evasão tão potenciais quanto à incompatibilidade da vida acadêmica com o mercado de trabalho. Esses fatores também aparecem no estudo de Santos e Souto (2021) que identificaram como causa principal a dificuldade de conciliar estudo com trabalho, seguida pela frustração com dificuldades relacionadas à matemática básica e a desmotivação com a metodologia utilizada pelos docentes.

Entretanto, quando olhamos para trabalhos que buscam aliar estratégias metacognitivas e/ou autorregulatórias ao processo de ensino de Física, em específico, na resolução de problemas, observamos resultados promissores para o desenvolvimento dessas estratégias. As

pesquisadoras Rosa e Ghiggi (2017), fizeram um estudo comparativo, com resolução de problemas de Física, do tipo lápis e papel, em duas turmas de primeiro ano de Ensino Médio, de uma escola pública no interior do RS. As duas turmas resolveram os mesmos problemas, mas uma fez uso de estratégias habituais e a outra foi instruída a “reelaborar o enunciado da questão com uma cena que lhes fosse familiar e, posteriormente, representá-la por meio de um desenho” (p. 113) antes de iniciar a resolução. Os resultados apontam que tanto a participação (tentar resolver o problema) quanto o desempenho (resolver adequadamente) foi significativamente superior na turma que teve uma instrução diferenciada.

No Ensino Superior temos o trabalho de Silva e Rodrigues (2020) que aliou à estratégia de Escolha e Resolução de Problemas (ERP) um questionário que permitisse perceber algumas dimensões do processo autorregulatório. A ERP é uma proposta que permite ao estudante escolher o problema que quer resolver (do assunto estudado em sala de aula), mas ele deve justificar sua escolha, de modo a estabelecer seus próprios objetivos de aprendizagem. Além disso, a resolução deve vir acompanhada da explicação dos caminhos adotados e da discussão do resultado alcançado frente ao que era solicitado no problema, de maneira a monitorar e autoavaliar o próprio desempenho. Na primeira vez que responderam o questionário, os 20 estudantes apontaram que 95% da desmotivação era devido à experiência negativa com outros professores. Vale salientar que essa turma já estava no quinto período do curso. A análise das respostas quando o questionário foi aplicado ao final da disciplina, na última atividade avaliativa, apontam para o desenvolvimento de ações relativas a todos os processos específicos de um aprendiz autorregulado proposto por Zimmerman (2002), bem como a redução da desmotivação de 95% para 5%.

Para Zimmerman e Moylan (2009) a Aprendizagem Autorregulada (ARA) é alcançada pelo estudante a partir da autogestão de sentimentos pensamentos e ações para atingir objetivos pessoais. Os autores ainda colocam que para a ARA acontecer é preciso que processos motivacionais e metacognitivos se coloquem em curso. Tanto Zimmerman e Moylan (2009) quanto Rosa (2014) entendem que os processos metacognitivos são dependentes da motivação para ocorrerem de forma adequada. Por isso, Zimmerman e Moylan (2009) apresentam o modelo cíclico de *feedback* autorregulatório (Zimmerman 2000, 2013) como o lugar onde a metacognição e a motivação se encontram. Esse modelo apresenta três fases, a antecipação, o desempenho e a reflexão.

A fase de antecipação envolve os processos de análise da tarefa, onde o estudante deve estabelecer seus objetivos de médio e longo prazo, bem como um planejamento estratégico para alcançá-los. As fontes de motivação também compõem essa fase de antecipação e estão relacionadas à autoeficácia, à expectativa de resultado, ao interesse intrínseco e à orientação dos objetivos. A fase de antecipação envolve todo o preparo para a fase de desempenho, onde o estudante está envolvido em realizar a tarefa, seja ela um trabalho individual, em grupo, ou mesmo uma avaliação.

A fase de desempenho envolve duas grandes categorias, o autocontrole e a auto-observação. O autocontrole diz respeito ao gerenciamento de estratégias gerais como gestão do tempo e estruturação do ambiente, e de estratégias específicas para resolver determinada tarefa. Do ponto de vista da resolução de problemas essas estratégias estariam ligadas ao tipo de problema a ser resolvido. Por outro lado, a auto-observação envolve o monitoramento metacognitivo, ou seja, o rastreamento mental de processos de aprendizagem e resultados de desempenho que sejam compatíveis com a resolução da tarefa que se apresenta naquele momento.

A fase de reflexão acontece depois da fase de desempenho e envolve a autoavaliação e a atribuição causal dos resultados. É a partir das decisões defensivas ou adaptativas, tomadas nessa fase, que os processos de antecipação podem ser melhorados, modificados ou abandonados. As decisões adaptativas visam o aprimoramento do ciclo autorregulatório com base nas reflexões realizadas. Todavia, decisões defensivas, sem a devida atribuição causal, podem levar ao desengajamento cognitivo e a apatia.

Adotando um questionário específico para cada uma das fases do modelo cíclico proposto por Zimmerman (2000, 2013) e Zimmerman e Moylan (2009), Silva et. al. (2022) buscaram identificar processos metacognitivos na fase de desempenho, em questões que envolviam julgamento e monitoramento da resolução de problemas em Física em uma turma de 27 estudantes de segundo período de licenciatura em Física. O questionário foi aplicado durante as, primeira e última, atividades avaliativas da disciplina de Fundamentos de Física I. Os resultados apontam que intervenções metacognitivas (questões de julgamento e monitoramento) ajudam os estudantes a transitar de comportamentos evitadores (decisões defensivas) para aproximações de competência na formação docente. Além disso, “os participantes passaram a fazer referência às etapas de elaboração, planejamento e execução como protocolos mentais para lidar com resolução de problemas” (SILVA et. al., 2022, p. 149).

O que se observa é que trabalhos que potencializem uma ação consciente sobre o processo de resolução de problemas contribuem com o desenvolvimento de estratégias e aprendizagens. É importante observar que a metacognição é uma das componentes da ARA, assim como a motivação e a cognição. Do ponto de vista da ARA, a metacognição é afetada pelo tipo de conhecimento. Ou seja, o conhecimento declarativo permite ao estudante ter clareza sobre o que conhece e sobre aquilo que ainda não tem domínio (SCHRAW et. al., 2006). Nesse quesito, Rosa (2014, p.35) fala da importância do estudante operacionalizar seus conhecimentos, “pois somente assim saberá se sabe o que julga saber”. Para Schraw et. al. (2006) o conhecimento procedimental envolve o domínio de um conjunto de estratégias que auxiliam na resolução de problemas em ciências. E caberá ao conhecimento condicional escolher qual a melhor estratégia para resolver determinado problema.

Em um cenário que, por um lado, os ingressos em um curso superior de formação docente em Física são alvo de reprovações nos dois primeiros períodos e que esse fato pode estar diretamente ligado à metodologia de ensino adotada, e, por outro lado, resultados promissores no processo de resolução de problemas podem ser obtidos a partir da adoção de práticas que desenvolvam a ARA e habilidades metacognitivas, é que a atual pesquisa se insere. Assim, este trabalho objetiva apresentar resultados preliminares sobre a implementação de práticas que propiciem o desenvolvimento de habilidades autorregulatórias na resolução de problemas em Física.

Desta forma, a disciplina de Metodologia do Estudo, ofertada no primeiro período do curso de Física-Licenciatura, foi remodelada a fim de estabelecer práticas autorregulatórias para desenvolvimento de estratégias cognitivas e metacognitivas na resolução de problemas em Física. Para tanto, a disciplina envolve atividade avaliativa diagnóstica, atividade preparatória para avaliação e atividade de autoavaliação. Essas atividades envolvem questionamentos que levam o estudante a refletir sobre ações de planejamento de estudos, conhecimento sobre estratégias de resolução de problemas e atribuição causal aos resultados obtidos.

Metodologia

A pesquisa aqui apresentada se deu no ambiente de sala de aula, na disciplina de Metodologia

do Estudos, e de seus aportes de estudo, sendo uma pesquisa de abordagem Qualitativa com objetivos exploratórios e descritivos, que fez uso de instrumentos de coleta especificamente desenhados para o alcance desses objetivos.

A disciplina de Metodologia do Estudo acontece no primeiro período do curso de Física-Licenciatura. É uma disciplina obrigatória e tem como objetivo ajudar o estudante a desenvolver métodos de estudo que o ajudem a enfrentar o ensino superior. Entretanto durante muito tempo essas estratégias focaram na elaboração de resumos, fichas catalográficas e outras atividades que não estavam focadas no desenvolvimento de atividades autorregulatórias. A implementação dessas atividades iniciou ainda no período de ensino remoto emergencial, que foi imposto pela pandemia da Covid-19 (semestre 2021.2), e apresentou resultados interessantes que têm ajudado a repensar e aprimorar a disciplina.

A disciplina tem uma carga horária de 60 h de aula durante um semestre letivo, acontece uma vez por semana, com quatro horas de aula, no período da noite, pois o curso é noturno. No primeiro dia de aula foi aplicada uma avaliação diagnóstica com o intuito de saber o conhecimento dos estudantes sobre algumas estratégias cognitivas que são estudadas na educação básica e que tem grande utilidade nos processos de resolução de problemas em Física.

Duas das atividades implementadas serão discutidas aqui, a atividade diagnóstica e a primeira atividade avaliativa que está relacionada com a atividade preparatória para a primeira avaliação. A atividade diagnóstica foi aplicada no primeiro dia de aula do semestre, no semestre que marcou o retorno das atividades presenciais no campus. Foi elaborado um instrumento específico, que está descrito na seção a seguir. A primeira atividade avaliativa foi aplicada de forma remota e constou da Escolha e Resolução de um Problema, a partir de uma lista de três problemas que foram resolvidos de forma individual e presencial uma semana antes. Optou-se por uma atividade remota, a fim de viabilizar a resposta de um formulário com questões reflexivas sobre seus processos autorregulatórios.

Resultados e Discussão

A atividade diagnóstica consistiu em relacionar uma “estratégia cognitiva” com um ou mais exemplos dessa estratégia. Além disso, foi solicitado que o estudante informasse qual o grau de domínio que acreditava ter desta estratégia. Desta forma, a atividade continha três colunas, na primeira coluna estavam listadas e numeradas as seguintes estratégias: (1) Área de formas geométricas, (2) Equação de primeiro grau, (3) Equação de segundo grau, (4) Triângulo retângulo, (5) Trigonometria, (6) Vetores e (7) Diagrama de corpo livre. Na segunda coluna haviam 15 exemplos diferentes que poderiam se relacionar a uma ou duas estratégias apresentadas na primeira coluna. É importante observar que haviam pelo menos dois exemplos para cada estratégia e alguns exemplos poderiam se relacionar há mais de uma estratégia. A terceira coluna pedia para o estudante informar o grau de domínio da estratégia listada na primeira coluna, esse grau poderia ser informado marcando uma das três opções com um X: () Bom () Razoável/Fraco () Nenhum.

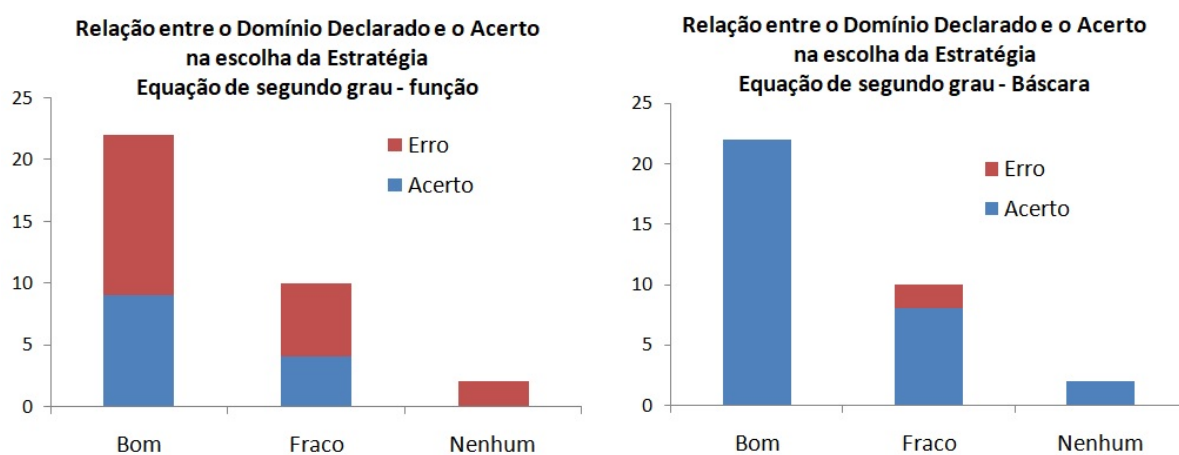
Uma semana depois da aplicação da atividade diagnóstica, ela foi resolvida e comentada em sala e os estudantes puderam analisar onde estavam seus erros, acertos e fragilidades, uma vez que puderam confrontar aquilo que informaram como domínio, com o que realmente era, ou não domínio de uma dada estratégia.

Ao analisarmos o domínio declarado sobre uma determinada estratégia e o acerto ao relacionar essa estratégia com os exemplos, observamos, que os acertos estão mais ligados há

exemplos que trazem expressões ou imagens muito vivenciadas na educação básica. Isso é o que podemos notar na Figura 1, dos 34 participantes, 22 declaram possuir bom domínio da estratégia “Equação de segundo grau”.

Entretanto, quando relacionam a estratégia com a função $f(t) = \frac{at^2}{2}$, apenas 9, dos 22, acertam. Por outro lado, ao relacionar essa estratégia com a fórmula de Báscara ($x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$) todos os 22 acertaram. Observamos também uma boa taxa de acerto, na escolha de uma fórmula muito empregada na educação básica, como a fórmula de Báscara, mesmo entre os que informaram um domínio fraco (8 em 10 participantes) ou nenhum domínio (2 em 2 participantes).

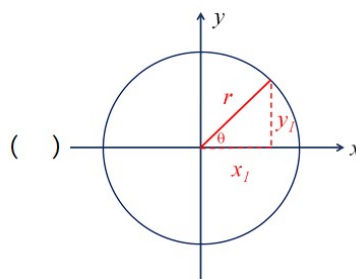
Figura 1: Relação entre domínio declarado e a estratégia “Equação de segundo grau”



Fonte: os autores

Resultado semelhante pode ser observado para outra estratégia “Trigonometria”, apesar de apenas 4 dos 22 participantes terem informado um bom domínio da estratégia. A trigonometria é um conhecimento fundamental para resolução de problemas envolvendo a mecânica newtoniana, por exemplo. Dois exemplos foram apresentados, um deles foi o ciclo trigonométrico, Figura 2, que é a base para se conhecer e compreender a primeira relação fundamental da trigonometria, $\text{sen}^2\alpha + \text{cos}^2\alpha = 1$, que foi o segundo exemplo.

Figura 2: Imagem de um Ciclo Trigonométrico

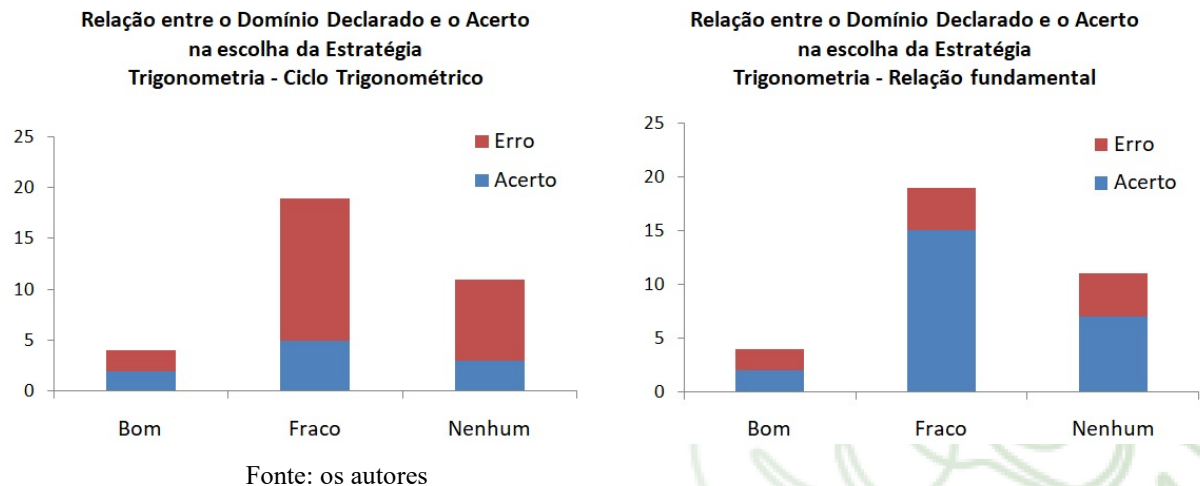


Fonte: os autores

Na Figura 3, verificamos que o erro na escolha do Ciclo Trigonométrico como exemplo de

Trigonometria aparece em 2 de 4 participantes que informaram ter um bom domínio desta estratégia, em 14 de 19 participantes que informaram ter um domínio fraco e em 8 de 11 participantes que informaram ter nenhum domínio.

Figura 3: Relação entre domínio declarado e a estratégia “Trigonometria”



Por outro lado, quando se trata da relação fundamental da trigonometria, os acertos prevalecem, 2 de 4 participantes que declararam um bom domínio, 15 de 19 que declararam um fraco domínio e 7 de 11 participantes que declararam nenhum domínio. Observamos, novamente, que o exemplo que é mais “usual” na educação básica, prevalece com acertos, mesmo entre aqueles que informam nenhum domínio ou um domínio fraco sobre a estratégia Trigonometria.

Esses resultados apontam que a aprendizagem das estratégias analisadas se deu com propósito procedimental, ou seja, resolver problemas aplicando a fórmula de Báscara ou a relação fundamental da trigonometria foram mais exigidos do que compreender o que é uma função de segundo grau ou mesmo de onde surgiu a trigonometria e sua relação fundamental. A ausência do conhecimento declarativo dificulta o desenvolvimento de habilidades metacognitivas na resolução de problemas, como aponta Rosa (2014) e Schraw et. al. (2006).

Acreditamos que compartilhar a análise da atividade diagnóstica e discutir as ações necessárias com relação aos métodos de estudo com os estudantes propiciou um maior engajamento dos mesmos nas atividades de resolução de problemas, não apenas quando essas aconteciam na disciplina de Metodologia do Estudo, mas, principalmente, na disciplina de Introdução à Física que acontece no mesmo período. Essa observação é condizente com o impacto que a autoavaliação pode ocasionar sobre os processos motivacionais e, por consequência, nas ações do ciclo autorregulatório proposto por Zimmerman (2000, 2013).

Um estudo do artigo do Peduzzi (1997) foi realizado na disciplina e as 12 Etapas de Resolução de Problemas, propostas no artigo foram utilizadas em uma atividade preparatória para primeira avaliação. Nesta atividade, que aconteceu de forma presencial e individual, em sala de aula, os estudantes tiveram que resolver 3 problemas. Todos os problemas já haviam sido discutidos em sala de aula. Além de resolvê-los individualmente, eles tinham que classificar, para cada problema, o grau de dificuldade (Muito fácil, Fácil, Difícil, Muito Difícil) de realizar cada Etapa proposta por Peduzzi.

Uma semana depois eles realizaram a primeira atividade avaliativa de modo remoto e



individual. Nesta atividade eles deveriam escolher 1 entre 3 problemas para resolver. Os três problemas eram os mesmos resolvidos de modo individual e presencial uma semana antes. Depois a resolução deveria ser fotografada e a imagem carregada em um formulário eletrônico da *Google Forms* especialmente elaborado para a atividade.

O formulário apresentava 3 partes, a primeira o participante deveria se identificar, informar qual problema escolhe para resolver (1, 2 ou 3) e carregar a imagem da solução. Na segunda parte haviam duas questões relacionadas à Análise da Resolução do Problema. Essas questões tinham como objetivo o olhar sobre a solução realizada e as possíveis aprendizagens realizadas, que são relativas às Etapas 10 e 12 propostas por Peduzzi (1997). Na terceira parte do formulário propõem uma análise mais específica das Etapas propostas por Peduzzi para a resolução de problemas. As questões que aparecem nas duas partes finais do formulário estão no Quadro 1.

Quadro 1: Questões do formulário da primeira atividade avaliativa

Análise da Resolução do Problema	Análise criticamente o resultado que você obteve no problema escolhido. O que esse resultado informa?
	O que você aprendeu, com o problema que escolheu para resolver, do ponto de vista de estratégias cognitivas de resolução de problemas? Você considera que esse aprendizado pode ser útil no estudo de novas situações-problema?
Análise das Etapas de Resolução de Problemas	Comente possíveis melhoras com relação a atividade realizada em sala de aula, no dia 25/07, na resolução do mesmo problema que você resolveu hoje. Ao que você atribui essa melhora?
	Comente possíveis pioras ou melhoras com relação a atividade realizada em sala de aula, no dia 25/07, na resolução do mesmo problema que você resolveu hoje. Ao que você atribui essas melhoras ou pioras?

Fonte: os autores

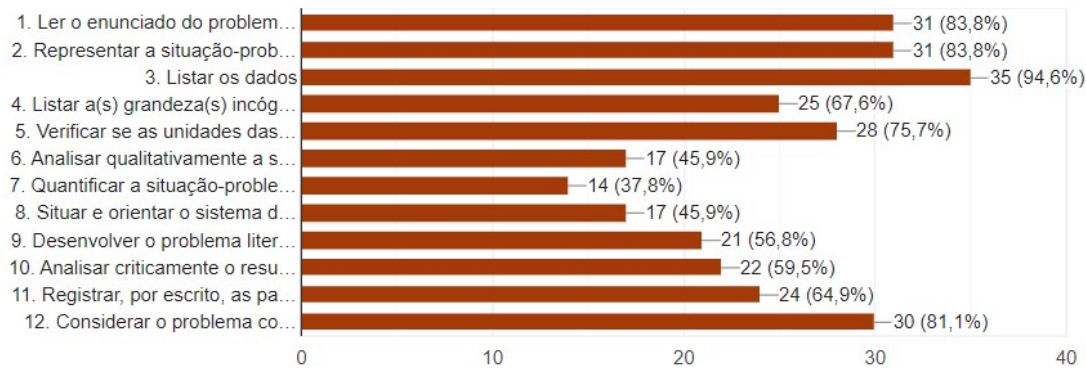
Na terceira parte do formulário, os participantes precisavam marcar quais as Etapas, propostas por Peduzzi (1997), tinham sido muito fácil ou fácil de realizar e quais tinham sido muito difícil ou difícil de realizar. Os resultados podem ser vistos nas Figuras 4 e 5 respectivamente. Podemos observar que “Listar os dados” é a Etapa mais fácil de realizar e a mais difícil é “Quantificar a situação-problema, escrevendo uma equação de definição, lei ou princípio que envolva a incógnita e que seja adequada”.

Nossa preocupação com essa atividade avaliativa não era verificar os acertos ou erros na resolução do problema, mas fazê-los refletir sobre alguns aspectos: importância de refazer os problemas, melhorar seus conhecimentos declarativos sobre as estratégias e estabelecer causalidade aos sucessos e insucessos. O Quadro 2 apresenta algumas respostas relacionadas aos aspectos apontados acima.

Figura 4: Relação das Etapas consideradas muito fácil ou fácil de realizar

5) Analisando o problema que você acaba de entregar, marque quais das Etapas listadas abaixo você considera que foram **muito fácil** ou **fácil** de realizar.

37 respostas

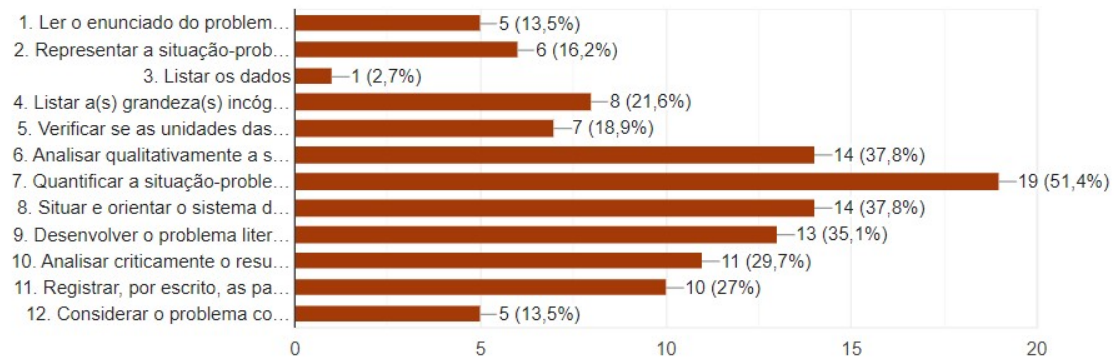


Fonte: os autores

Figura 5: Relação das Etapas consideradas muito difícil ou difícil de realizar

7) Analisando o problema que você acaba de entregar, marque quais das Etapas listadas abaixo você considera que foram **difícil** ou **muito difícil** de realizar.

37 respostas



Fonte: os autores

Quadro 2: Análise da primeira atividade avaliativa

Aspecto Analisado	Respostas dos participantes
Importância de refazer os problemas	“..dessa vez foi muito mais tranquilo, [...]. Isso tudo se resume à prática da resolução desse mesmo problema em casa.”
	“Durante a atividade de sala, ficou notório o despreparo para a resolução de um problema desse cunho, logo veio a necessidade de aprofundar os estudos dentro da temática para obter melhores resultados.”
	“..a melhora se deve ao fato de estudo individual e revisão de assuntos básicos que já estavam esquecidos e também a resolução apresentada em sala de aula .”
melhorar seus conhecimentos declarativos sobre as estratégias	“...resgatar esse conhecimento sobre proporção e semelhança de triângulos”
	“ Eu reforcei meus conhecimentos a respeito de triângulos retângulos e de trigonometria.”
	“Aprendi a unir conhecimentos distintos, no caso em questão, uni conhecimentos da trigonometria (seno em triângulos) e ângulos formados por retas concorrentes.”
estabelecer causalidade aos sucessos e insucessos.	“Minhas melhoras estão atribuídas às atividades que realizo em casa, em um momento de estudo, aplicando os passos de resolução de problemas ideais.”
	“As melhoras estão intrinsecamente ligadas ao fazer e refazer esse problema em casa.”

Fonte: os autores

Podemos observar que as atividades desenvolvidas ajudaram os participantes a reconhecer a necessidade de estabelecer estudo individual, refazer os problemas a fim de garantir o quanto conhece das estratégias, bem como procurar revisar outros conteúdos da educação básica, necessários às novas aprendizagens.

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi o de apresentar resultados preliminares sobre a implementação de práticas que propiciassem o desenvolvimento de habilidades autorregulatórias na resolução de problemas em Física. O cenário de implementação dessas práticas foi a disciplina de Metodologia do Estudo, ofertada no primeiro período do curso de Licenciatura em Física. O curso em tela sofre com retenção e evasão preocupantes e, parte desta retenção está relacionada à dificuldade dos estudantes na resolução de problemas, que é a atividade principal das metodologias de ensino e de avaliação presentes no curso.

A atividade diagnóstica, uma das práticas implementadas, ajudou a compreender que o conhecimento declarativo dos participantes da disciplina estava inadequado para estratégias que foram estudadas na educação básica (SCHRAW et. al., 2006, ROSA, 2014). É provável que a tomada de consciência sobre esse aspecto tenha impulsionado os participantes a engajar-se mais ativamente no estudo de estratégias de resolução de problemas (ZIMMERMAN, MOYLAN, 2009). Esse aspecto foi observado pela docente ao ministrar aulas na disciplina de Introdução à Física que é ofertada no mesmo período.

O estudo das Etapas de Resolução de Problemas em Física, proposto por Peduzzi (1997)

mostrou aos participantes da disciplina que há uma estratégia comum à resolução dos problemas e que pode auxiliá-los nessa tarefa. Essa estratégia foi adotada em atividade presencial e individual em sala de aula e em atividade remota e individual de avaliação. A atividade de avaliação fez uso de questões que permitem a reflexão sobre o processo de resolução de problemas, as aprendizagens realizadas e a atribuição causal dos resultados. Esses são aspectos autorregulatórios importantes e que podem fazer diferença para o alcance do sucesso acadêmico (SILVA, RODRIGUES, 2020).

Por se tratar de um estudo de resultados preliminares ainda há que se aprofundar nas análises, pensar outros instrumentos de verificação do alcance de habilidades autorregulatórias e metacognitivas. Além disso, entendemos que um semestre letivo para o desenvolvimento dessas habilidades não é suficiente, o ideal é que essas práticas pudessem ser empregadas por outros docentes, em outras disciplinas ao longo do curso a fim de potencializar essas aprendizagens.

Referências

- AZEVEDO, Alexandre R.. A evasão nos cursos de licenciatura: onde está o desafio? **Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais**, v.3, p.157-190, 2019.
- CARVALHO, Tassiana F.G.; RAMOS João E. F.; RODRIGUES, Kátia C. Um estudo sobre as reprovações no curso de Licenciatura em Física do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC EM REDES**, 27 de setembro a 01 de outubro de 2021. Disponível em <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76655>. Acesso em 14 de Nov. de 2022.
- FERNANDES, João; UENO-GUIMARÃES, Michele H.; ROBERT, André; PASSOS, Marinez M.; Estudo da evasão dos estudantes de Licenciatura e Bacharelado em Física: uma análise à luz da Teoria do Sistema de Ensino de Bourdieu. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.37, n.1, p.105-126, 2020.
- PEDUZZI, Luiz O.Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da Física. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, v.14, n.13, p.229-253, 1997.
- ROSA, Cleci T. W. **Metacognição no ensino de física: da concepção à aplicação**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2014.
- ROSA, Cleci T. W.; GHIGGI, Caroline M. Monitoramento e controle metacognitivo na resolução de problemas em Física: análise de um estudo comparativo. **ALEXANDRIA: R.Educ.Ci.Tec.**, v.10, n.2, p.105-125, 2017.
- SANTOS, Thamires L.; SOUTO, Thiago V. S. Análise da evasão no curso de licenciatura em Física do IFPE – Campus Pesqueira: um estudo a partir da perspectiva dos estudantes evadidos. 2021. Disponível em <<https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/424>>. Acesso em 13/03/2023.
- SCHRAW, Gregory; CRIPPEN, Kent J.; HARTLEY, Kendall. Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. **Research in Science Education** v.36, p.111–139, 2006.



SILVA, Everaldo, S.; RODRIGUES, Kátia, C. Autorregulação da aprendizagem na estratégia de escolha e resolução de problemas em Física: um estudo exploratório. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15, n.2, p.68-88, 2020.

SILVA, Everaldo, S.; MACEDO, Gabriel, F. C.; RODRIGUES, Kátia, C. Metacognição em estratégia autorregulatória na resolução de problemas em Física. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v.12, n.4, 2022.

UFPE. Causas da evasão de alunos nos cursos de graduação presencial da UFPE. Relatório da Pró-Reitoria de Planejamento, Orçamento e Finanças da UFPE. 2016. Disponível em <https://www.ufpe.br/documents/38954/371376/r_evaso_16.pdf/53642e52-41fb-4b43-b098-98db6a470176>, acesso em 13 de março de 2023.

ZIMMERMAN, Barry, J. Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, Monique; PINTRICH, Paul; ZEIDNER, Moshe. **Handbook of Self-regulation**. New York: Academic Press, 2000, p.13-39.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview, Theory Into Practice, v.41, n.2, p.64-70, 2002.

ZIMMERMAN, Barry J. From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. **Educational Psychologist**, v.48, n.3, p.135-147, 2013.

ZIMMERMAN, Barry, J., & MOYLAN, Adam. R. Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In HACKER, Douglas, J.; DUNLOSKY, John. & GRAESSER Arthur. C. (Eds.), **Handbook of metacognition in education**. Routledge/Taylor & Francis Group. 2009, p. 299–315.