

## AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA ESTRATÉGIA DE ESCOLHA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO<sup>1</sup>

*Self-regulation of learning in the selection and problem solving strategy in physics: an exploratory study*

**Everaldo Sebastião da Silva** [everaldosebast@gmail.com]

**Kátia Calligaris Rodrigues** [kalligaris@gmail.com]

*Universidade Federal de Pernambuco  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
Centro Acadêmico do Agreste –Avenida Campina Grande, SN, Nova Caruaru, Caruaru, PE,  
55014-900*

*Recebido em: 29/11/2019*

*Aceito em: 16/05/2020*

### Resumo

Esse artigo apresenta um estudo sobre a autorregulação da aprendizagem a partir da inserção da estratégia de Escolha e Resolução de Problemas (ERP) em um curso de formação inicial de professores de Física em uma Instituição Pública de Ensino Superior do nordeste Brasileiro. A inserção da ERP, em uma disciplina obrigatória de Fundamentos de Física, teve o objetivo de provocar processos reflexivos e autorregulatórios no docente em formação. A fim de verificar esses processos, foi elaborado e implementado um questionário de acompanhamento da estratégia de ERP, tendo como referencial teórico os estudos de Zimmerman e Pintrich para a Autorregulação da Aprendizagem. Os resultados aqui discutidos focam em três elementos: a motivação, a aprendizagem e a resolução de problemas. Os resultados apontam que a estratégia de ERP, aliada à aplicação do questionário, promoveu uma melhora significativa desses elementos ao longo do período da disciplina. Há evidências do desenvolvimento de processos autorregulatórios específicos segundo a perspectiva de Zimmerman. Implicações para a formação de professores também são discutidas.

**Palavras-chave:** Escolha e resolução de problemas; Autorregulação da aprendizagem; Formação docente

### Abstract

This paper presents a study on self-regulation of learning from the insertion of the Selection and Problem Solving (SPS) strategy in an initial physics teacher training course in a North-eastern Brazilian Higher Education Public Institution. The insertion of the SPS, in a compulsory discipline of Fundamentals of Physics, aimed to provoke reflexive and self-regulatory processes in the teacher in formation. In order to verify these processes, an SPS strategy monitoring questionnaire was elaborated and implemented, based on Zimmerman and Pintrich's studies for Self-Regulated Learning. The results discussed here focus on three elements: motivation, learning, and problem solving. The results indicate that the SPS strategy, combined with the application of the questionnaire, promoted a significant improvement of these elements over the course period. There is evidence of the development of specific self-regulatory processes from Zimmerman's perspective. Implications for teacher training are also discussed.

**Keywords:** Selection and problem solving; Self-regulated learning; teacher training.

## Introdução

Pesquisas sobre Autorregulação da Aprendizagem estão se tornando cada vez mais frequentes no campo das pesquisas em Ensino, especialmente quando percebemos um número bastante expressivo de estudantes desmotivados com sua vida escolar, ao mesmo tempo em que apresentam poucas perspectivas de sucesso pessoal e, acima de tudo, observa-se que esses estudantes não pensam sobre sua própria aprendizagem (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; BORUCHOVITCH; SOUZA, 2010; DIAS; SANTOS, 2013; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006).

A ideia de Autorregulação veio inicialmente do campo teórico da Psicologia com foco no tratamento de algumas enfermidades psicológicas, tais como o transtorno de hiperatividade (TDH) e o transtorno obsessivo compulsivo (TOC) (MENESCAL, 2018; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000). Ao longo do tempo, alguns teóricos decidiram agregar as ideias de Autorregulação aos estudos e às intervenções no campo da Aprendizagem, a fim de ajudar as pessoas a serem mais conscientes e eficientes nos seus processos de estudar e aprender (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; DIAS; SANTOS, 2013; DAVIS; NUNES, M.; NUNES, A., 2005; FLAVELL, 1979; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006; ROSÁRIO, 2007; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000).

A maioria das pesquisas sobre Autorregulação da Aprendizagem (AA) concentram-se na América do Norte, Europa, e alguns poucos países da América Latina, e com o passar dos anos, vem ganhando um espaço e valorização cada vez maior no Brasil, com polos de estudo mais concentrados no Sul e Sudeste do país (MENESCAL, 2018).

Já se tratando de público de pesquisa, dentro do contexto brasileiro, as investidas em processos autorregulatórios da aprendizagem se dão mais frequentemente em estudantes universitários, com ênfase aos estudantes dos cursos das licenciaturas, na perspectiva de que, quando professores, estes estudantes fomentem esse processo nos seus alunos da educação básica (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; BORUCHOVITCH; SOUZA, 2010; DIAS; SANTOS, 2013; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006).

A maioria das investidas de promoção da AA nos estudantes universitários foca na formação de tais docentes e são realizadas mediante a utilização de alguns instrumentos viabilizadores desse processo, como por exemplo, inventários, mapas conceituais, intervenções dos próprios pesquisadores em disciplinas e alguns questionários adaptados (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; BORUCHOVITCH; SOUZA, 2010; DIAS; SANTOS, 2013; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006).

Dentre os estudantes universitários, são nos cursos de licenciaturas que assistimos a um movimento bastante interessante, principalmente quando percebemos que uma boa parcela das pesquisas, de promoção da AA, está investigando as licenciaturas das áreas das ciências da natureza, como a Física, a Química e a Biologia, estando as duas primeiras em um estigma de serem disciplinas complexas e destinadas apenas a uma elite intelectual (ANDRADE; PAGAN; SANTANA, 2012; MAYER; SILVA, 2015; GRABOWSKI, 2013).

Esse movimento da pesquisa de AA, dentro das licenciaturas em Física e Química, é visto como algo extremamente importante, tal qual em qualquer outra licenciatura, porém, é a escassez desses profissionais no mercado de trabalho e a fragilidade da formação (em relação a AA) que tornam esse movimento de pesquisas dentro dessas licenciaturas algo tão interessante e ao mesmo tempo

bastante promissor (ANDRADE; PAGAN; SANTANA, 2012; MAYER; SILVA, 2015; GRABOWSKI, 2013).

A formação dos professores de Física e Química ainda é muito centrada em uma perspectiva eficientista e com um olhar para as pesquisas na área pura, mesmo sendo cursos de licenciatura. Porém, assistimos a uma série de intervenções e mudanças na formação desses profissionais, justamente para reverter tal situação e, de fato, os números vêm mudando com o passar dos anos e a formação docente desses profissionais está se firmando em uma perspectiva de formar o estudante para atuar na Educação e fazer pesquisas nessa área (ANDRADE; PAGAN; SANTANA, 2012; MAYER; SILVA, 2015; BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; BORUCHOVITCH; SOUZA, 2010; DIAS; SANTOS, 2013; GRABOWSKI, 2013; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006).

Todavia, observa-se que há um descompasso entre o esforço e o aproveitamento desses licenciandos, em especial, nas disciplinas de Física e Cálculo, o que contribui sobremaneira para a desmotivação. Percebe-se ainda que há poucas crenças de autoeficácia e um expressivo desconhecimento de si e dos seus processos de aprendizagem, o que promove retenção e evasão acima da média das outras licenciaturas (AFONSO, LEITE; 2001; ESTEVES; LEITE, 2005; HINOJOSA; SANMARTÍ, 2016; LAMBROS, 2004; PEDUZZI, 1997; POLYA, 1995). Daí a necessidade de se investir em pesquisas e intervenções que venham a promover a AA nesses estudantes.

Nesse sentido, o trabalho a seguir, contempla uma experiência de intervenção com foco na promoção de AA por meio de atividades de Escolha e Resolução de Problemas (ERP) em uma disciplina obrigatória do curso de Física-Licenciatura de uma Universidade no Nordeste brasileiro. A ideia da intervenção foi a de ajudar os estudantes (docentes em formação) a tomarem mais ciência do seu processo de aprendizagem e de si mesmos, e contribuir para que, futuramente, possam ser sujeitos autorregulados capazes de fomentar o processo em seus futuros alunos. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa, da UFPE, com número de registro 13362719.6.0000.5208.

A proposta de intervenção referida nesse trabalho foi baseada na agregação de questionários elaborados e adaptados pelo proponente da intervenção e somados a uma proposta de Escolha e Resolução de Problemas em Física, que foi uma atividade realizada pelos estudantes ao longo do semestre letivo. A ideia de se agregar os questionários a uma proposta de ERP em Física teve o intuito de fomentar o processo de Autorregulação da Aprendizagem. E de modo geral, os resultados demonstram certa maturidade dos estudantes frente a sua própria aprendizagem e frente a si mesmos, ao mesmo tempo em que percebemos melhora também nos aspectos motivacionais e em suas crenças de autoeficácia. Além da perspectiva de adotar as estratégias autorregulatórias desenvolvidas em disciplinas futuras e até mesmo na sua futura atuação em sala de aula.

### **Autorregulação da Aprendizagem: Discussões teóricas**

Não há uma definição precisa sobre o que seria de fato a Autorregulação da Aprendizagem. No entanto, a maioria das discussões tendem a alinhar as ideias de que a AA é um processo interno, uma competência individual, e que é alinhado e guiado por crenças motivacionais; crenças de autoeficácia; processos de auto-observação; realizações de ações planejadas; realização de ações de monitoramento; ações de autoavaliação; tudo em direção à uma melhor eficiência do próprio indivíduo em relação a aprendizagem (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; DIAS; SANTOS, 2013; DAVIS; NUNES, M.; NUNES, A., 2005; FLAVELL, 1979; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006; ROSÁRIO, 2004, 2007; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000).

As primeiras pesquisas e intervenções para o fomento da AA nas pessoas se deram com um foco no desenvolvimento humano e centrado nas esferas da Cognição<sup>1</sup>, da Metacognição<sup>2</sup> e do comportamento humano (MENESCAL, 2018; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000). Com o passar do tempo, foram agregadas às discussões uma outra série de fatores que, segundo os pesquisadores da AA, também apresentam uma parcela extremamente significativa no processo, tais como as crenças motivacionais, as crenças de autoeficácia, as relações que se estabelecem e se vivem entre as pessoas e o contexto social e histórico no qual estas primeiras estão inseridas.

Dentre as principais vertentes teóricas da AA salientamos as teorias do condicionamento operante, a teoria do processamento da informação, a teoria sócio-histórica, a teoria volitiva, a teoria construtivista e a teoria sociocognitiva. Cada uma dessas vertentes teóricas entende um estudante, ou sujeito, autorregulado como sendo aquele indivíduo munido de determinadas características e que realiza determinadas ações.

Dentro da teoria do condicionamento operante, um estudante é classificado como sendo um estudante autorregulado quando é ciente das consequências (punições e recompensas) que a realização de determinados comportamentos pode vir a oferecer. O foco desta vertente teórica é o comportamento do estudante e o quanto esse pode regular o seu comportamento na perspectiva de se ter mais recompensas positivas do meio. E ainda, dentro dessa linha de pensamento as palavras-chave são auto-observação; automonitoramento; autoavaliação e autoinstrução.

Já na teoria do processamento da informação o foco de pesquisa da AA é em como o estudante obtém, processa, organiza, armazena e direciona as informações obtidas do meio e construídas em caráter pessoal em direção a melhora da aprendizagem. Um estudante é tido como autorregulado, dentro dessa vertente teórica, quando ele é capaz de gerir bem as informações obtidas do meio e empenhadas na esfera pessoal, e as direciona para a melhora de sua aprendizagem. As palavras-chave dentro dessa teoria são auto-observação, automonitoramento, auto-organização e gerenciamento da informação.

Dentro da teoria sócio-histórica o foco das pesquisas e discussões sobre AA é em como o estudante se desenvolve mediante a interação deste primeiro com o contexto social, cultural e histórico em que está inserido. A Autorregulação da Aprendizagem, dentro desse viés teórico, é vista como um processo oriundo de estímulos e fontes em caráter mais externo que interno ao sujeito, e dessa forma, os estudantes são vistos como autorregulados quando esses mesmos estudantes aprendem com o contexto social e cultural no qual estão inseridos e agregam tais construtos em direção à melhora da sua aprendizagem.

Já na teoria volitiva a AA é vista como um processo onde o estudante é capaz de gerir determinadas intenções e transformá-las em ações, com certo controle e moderação de impulsos e desejos de caráter pessoal do estudante no intuito de uma melhor aprendizagem. É uma vertente que trabalha com construtos mais sutis e de domínios mais pessoais do próprio estudante, como os desejos e impulsos próprios do sujeito. Um aluno é visto como autorregulado quando consegue um determinado controle sobre tais impulsos e desejos e os guia na realização de ações que favoreçam a aprendizagem.

Dentro da teoria construtivista a AA acontece quando há uma equilibrção entre o estudante e as mudanças que podem vir a acontecer no meio. A equilibrção mencionada é parte da própria teoria construtivista, onde o sujeito tende a procurar um determinado equilíbrio quando ele vive alguma situação, diferente da habitual, em um determinado meio. Um estudante autorregulado é aquele que

<sup>1</sup>A Cognição diz respeito aos processos relacionados com o conhecimento e com a consciência (FLAVELL, 1979).

<sup>2</sup>A Metacognição diz respeito ao conhecimento que o sujeito tem sobre seus próprios processos cognitivos (FLAVELL, 1979).

consegue equilibrar-se com o meio e age de forma bastante consciente frente às mudanças que podem ocorrer e, ao mesmo tempo, melhora sua cognição, motivação, organização e ações em direção a melhora da aprendizagem. As palavras-chave dentro dessa teoria são assimilação, julgamento, autoanálise, autoavaliação, acomodação e equilíbrio (LEITE, 1992; SANCHIS & MAHFOUD, 2010).

E já na teoria sociocognitiva, a AA é vista dentro dessa vertente teórica como um processo onde o estudante é um ser que estabelece relações sociais, culturais e ambientais com fatores intrínsecos como a motivação, a cognição e a metacognição. Essa vertente teórica difere da vertente sócio-histórica por algumas sutilezas, por exemplo, a vertente sócio-histórica percebe mais a AA como sendo um processo externo em direção à dimensão interna do estudante, enquanto que a sociocognitiva reconhece essas duas dimensões (a interna e externa ao aluno) e enxerga a AA como um processo onde o estudante percebe e trabalha essas duas dimensões em um mesmo patamar e consegue gerir e guiar ambas em direção a uma melhora de sua aprendizagem (BANDURA, 1986, 1993, 1996; MENESCAL, 2018).

Ainda na teoria sociocognitiva, um estudante é tido como um sujeito autorregulado quando ele tem mais ciência e controle de seus processos intrínsecos (motivação, crenças de autoeficácia, e afins) e os trabalha em conjunto com as variáveis externas (contexto, demandas, situações etc.) e organiza, gere e trabalha essas dimensões em busca de atingir metas e objetivos pessoais ao mesmo tempo em que melhora a sua aprendizagem (BANDURA, 1986, 1993, 1996; MENESCAL, 2018).

Concentrar-nos-emos em estudar a Autorregulação da Aprendizagem dentro da vertente sociocognitiva, pois acreditamos que dentro dessa vertente teórica é que contemplamos uma maior quantidade de variáveis que, por sua vez, permitem e embasam pesquisas capazes de conhecer com um pouco mais de riqueza de detalhes esse processo tão complexo que é a AA. Nessa vertente teórica encontramos autores que apresentam, cada qual, um modelo de autorregulação da aprendizagem e que focam seus estudos em determinadas características, e, assim, encontramos os modelos de McCaslin e Good, de Winne e Hadwin, de Zimmerman; e o modelo de Pintrich.

O modelo de McCaslin e Good (1996) também ficou conhecido como modelo de correção da aprendizagem, pois dentro dessa proposta os autores colocam que a AA se dá pela correlação entre indivíduo, contexto e objeto, e dentro dessa relação, os autores focam no que eles chamam de motivação, acionamento e a avaliação (MCCASLIN; HICKEY, 2001).

Enquanto motivação, os autores do modelo de correção da aprendizagem entendem que o indivíduo enxerga possibilidades e traça metas para um próprio bem-estar, por meio de ações e interações com o meio e com os objetos. Enquanto que o acionamento, por sua vez, é a parte prática do processo, onde o sujeito vive as interações com o contexto e os objetos e, por fim, avalia todo o seu desempenho ao longo do processo (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; BORUCHOVITCH; SOUZA, 2010; DIAS; SANTOS, 2013; DAVIS; NUNES, M.; NUNES, A., 2005; FLAVELL, 1979; RODRIGUES, 2006).

Já o modelo de Winne e Hadwin (1998) entende a AA como sendo uma reunião de metacognição, monitoramento e uso de técnicas e estratégias de aprendizagem. A metacognição, como já mencionado, é uma atividade onde o indivíduo toma ciência de seus próprios processos cognitivos (é o pensar sobre o pensar), enquanto que o monitoramento é a fase onde o indivíduo observa, acompanha e monitora todo o desenrolar do processo e o uso de técnicas e estratégias de aprendizagem são ações munidas de instrumentos, ou mesmo intencionalidades pré e pós estabelecidas, para então maximizar a aprendizagem (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; DIAS; SANTOS, 2013; DAVIS; NUNES, M.; NUNES, A., 2005; FLAVELL, 1979; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006; ROSÁRIO, 2004, 2007; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000).



O modelo de Zimmerman (2000) e o modelo de Pintrich (2000) são dois modelos de AA dentro da teoria sociocognitiva que focam mais variáveis do que os outros dois já mencionados e que os tornam modelos mais complexos, e segundo alguns autores, mais completos, justamente por levar em consideração um maior número de variáveis que podem interferir nos processos de aprendizagem (SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000).

O modelo de Zimmerman apresenta a autorregulação da aprendizagem como sendo um processo cíclico e composto de três etapas: a fase de antecipação, a fase de controle volicional e a fase dos processos autorreflexivos. Por exemplo, a antecipação mencionada por Zimmerman nesse processo é entendida pelo autor como sendo o momento onde o sujeito mobiliza crenças motivacionais, traça objetivos e metas, analisa a tarefa a ser realizada e planeja ações para atingir tais objetivos.

A fase de controle volicional é a fase mais prática desse processo, onde o estudante monitora o andamento da tarefa e muda de estratégia quando esta não está indo de acordo com o planejado e nem em direção a concretização dos objetivos colocados na fase anterior. É marcada pelo monitoramento e pelas mudanças de estratégia de aprendizagem.

E por fim, a fase de processos autorreflexivos, onde o indivíduo realiza reflexões pessoais e reflexões de desempenho sobre o alcance das metas e objetivos colocados no início do processo. E nesse momento, o ciclo reinicia, pois mesmo que os objetivos tenham sido concretizados o indivíduo está mais consciente de seu processo de aprendizagem, das estratégias que o levaram ao sucesso e dessa forma apresenta também um determinado conhecimento metacognitivo. E caso os objetivos não tenham sido atingidos, o estudante usa o momento de autorreflexão para reiniciar o ciclo, à medida que necessita se auto-observar, restabelecer metas e continuar com o processo.

O modelo de Pintrich (2000) compartilha algumas das ideias propostas por Zimmerman, especialmente aquelas que conferem uma determinada importância à motivação e ao afeto, já que o autor desse modelo (Pintrich) entende a AA como sendo um processo que envolve cognição, motivação, afeto e contexto e, então, realizados em etapas. Sendo estas fases divididas em previsão (planejamento e ativação), monitoramento, controle, e ação e reflexão.

As fases da AA propostas por Pintrich compreendem os mesmos significados daquelas propostas por Zimmerman, porém em uma abordagem mais abrangente e detalhada, já que Pintrich separa algumas das etapas que Zimmerman acredita ocorrerem ao mesmo tempo. Tal divisão é feita apenas para fins didáticos, pois realmente todo o processo é dinâmico e cíclico.

As propostas de Zimmerman e Pintrich para a AA são as propostas mais visadas pelos pesquisadores que trabalham dentro da vertente sociocognitiva, justamente por agregar construtos como afeto, motivação, objetivos e não apenas aspectos ligados a cognição, a metacognição ou mesmo apenas ao contexto. E, nesse sentido, estas duas últimas propostas de AA dentro da teoria sociocognitiva constituem o aporte teórico que guiaram e embasaram as ações deste trabalho.

### **Atividades de Escolha e Resolução de Problemas e Autorregulação da Aprendizagem**

As discussões sobre AA sinalizam a necessidade de se usar determinados instrumentos, atividades ou intervenções práticas, para o fomento do processo ou mesmo a melhora do processo autorregulatório que já está em andamento (BORUCHOVITCH, 2005, 2007, 2014; DIAS; SANTOS, 2013; DAVIS; NUNES, M.; NUNES, A., 2005; FLAVELL, 1979; MENESCAL, 2018; RODRIGUES, 2006; ROSÁRIO, 2004, 2007; SCHUNK; ZIMMERMAN, 1989, 2008, 2011; ZIMMERMAN, 1986, 2000). Dentre os instrumentos e atividades mais populares entre as pesquisas de AA estão os mapas conceituais, os debates argumentativos, os diários de campo, os autorrelatos e uma série de instrumentos e atividades que podem se alinhar a um propósito de tornar o estudante um estudante autorregulado.

Dentro da literatura sobre AA encontramos uma atividade em específico que não tem tanta popularidade quanto as demais já citadas, mas que, de certa forma, apresenta um potencial de aprendizagem e autorregulação tal qual as demais, estamos falando das atividades de resolução de problemas (AFONSO, LEITE; 2001; ESTEVES; LEITE, 2005; HINOJOSA; SANMARTÍ, 2016; LAMBROS, 2004; PEDUZZI, 1997; POLYA, 1995).

A primeira vista somos levados a pensar qual o potencial de aprendizagem há em atividades de resolução de problemas. Tudo isso acontece porque cometemos um erro bastante comum, quando nos deparamos com tal atividade, compreendendo *problema* como sinônimo de *exercício*. O exercício difere do problema justamente porque o primeiro apresenta uma rota de resolução única e na maioria das vezes inflexível, enquanto que o segundo possibilita mais rotas de solução e, de certa forma, fomenta um protagonismo e uma ação mais ativa do estudante (AFONSO, LEITE; 2001; ESTEVES; LEITE, 2005; HINOJOSA; SANMARTÍ, 2016; LAMBROS, 2004; PEDUZZI, 1997; POLYA, 1995). Podemos perceber, por meio dos exemplos do Quadro 1, as diferenças entre um problema e um exercício.

**Quadro1.** Exemplos de exercício e problema

Exercício	Problema
Um corpo de massa $M = 2 \text{ Kg}$ está sujeito a uma aceleração de módulo $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Usando a segunda lei de Newton na forma escalar ( $F = m.a$ ), encontre o módulo da força $F$ a que este corpo está sujeito. Despreze os efeitos de atrito ou de outras forças dissipativas.	Um corpo de massa $M$ está sujeito a uma aceleração de módulo $a$ . Nesse sentido, quais relações são possíveis se estabelecer entre as grandezas mencionadas? Considerando a ação de forças dissipativas, quais as relações que podemos estabelecer entre as grandezas mencionadas?

Não vamos nos deter a estudar profundamente o referencial teórico das atividades de resolução de problemas, pois este não é o objetivo primário do trabalho, mas podemos nos deter na ideia que as atividades de resolução de problema também possuem um potencial de aprendizagem e autorregulação tal qual qualquer outra. Todavia, o que pretendemos ao desenvolver a estratégia de Escolha e Resolução de Problemas (ERP), é que alguns dos processos específicos, apontados por Zimmerman (2002) sejam desenvolvidos. Pois, na ERP, solicitamos que o estudante escolha o problema que ele irá resolver e justifique sua escolha. Solicitamos, também, que a resolução seja acompanhada de comentários que expliquem os variados caminhos adotados durante a resolução, bem como o resultado obtido seja comentado frente aos objetivos apontados no problema.

Desta forma, quando solicitamos que o estudante “escolha e justifique” o problema que ele vai resolver, esperamos que ele estabeleça objetivos proximais mais específicos para si mesmo e que adote estratégias poderosas para alcançar tais objetivos (ZIMMERMAN, 2002), ou seja, que a escolha reflita necessidades de aprendizagem frente aos conceitos e/ou as estratégias de resolução. Além disso, quando solicitamos que ele “explique os variados caminhos adotados durante a resolução e comente o resultado obtido frente aos objetivos do problema”, pretendemos que ele monitore o desempenho seletivamente para sinais de progresso, autoavaliar os próprios métodos e atribua causalidade aos resultados obtidos, e que consiga adaptar essas estratégias para métodos futuros (ZIMMERMAN, 2002).

### **Escolha e Resolução de Problemas: elaboração e aplicação**

A proposta da ERP parte do pressuposto que a escolha do problema a ser resolvido seja tarefa do estudante, o que confere mais responsabilidade e comprometimento no desempenho da atividade, além dos processos específicos relatados na seção anterior. Porém, a proposta desse trabalho foi de

trabalhar dimensões como a motivação, a autoeficácia, o afeto, a metacognição, o monitoramento da atividade, a autoanálise da atividade e a autoavaliação pessoal. Para isso, foi elaborado um questionário, por parte dos autores deste trabalho. O questionário possui perguntas, embasadas nos estudos de Zimmerman e Pintrich para a AA, que foram respondidas concomitantemente aos problemas selecionados pelos alunos, Quadro 2.

**Quadro 2.** Questionário elaborado a partir dos estudos de Zimmerman e Pintrich para a AA.

<b>Dimensão</b>	<b>Perguntas</b>
Motivação da tarefa	a) Por quais motivos você escolheu esse problema? b) Geralmente, quais motivos levam você a escolher determinado problema e não outro?
Motivação pessoal	a) Como você se sente em relação ao curso no qual você está matriculado e porquê? b) Quais motivos levaram você a escolher o curso no qual você está matriculado?
Crenças de autoeficácia	a) Como você espera se sair ao longo da atividade? Justifique. b) E se os objetivos e metas que estão sendo postos aqui por você não saírem de acordo com as suas expectativas, o que você fará?
Auto-observação	a) Quais fatores você percebe que atrapalham a sua aprendizagem hoje em dia? b) Quais fatores você percebe que atrapalham a sua resolução de problemas?
Planejamento	a) Como você pretende resolver o problema que você escolheu? b) Quais estratégias você pretende usar para resolver os problemas que você escolheu para responder?
Monitoramento	a) A resolução está indo de acordo com o que você esperava? Comente. b) Como está indo o seu desempenho na atividade? Justifique.
Autoanálise de desempenho na tarefa	a) Como você analisa o seu desempenho na atividade? b) Quais fatores você percebe como fomentadores do seu sucesso ou insucesso nessa atividade?
Autorreflexão	a) Você percebe alguma contribuição deste tipo de atividade de escolha e resolução de problemas e deste questionário para a sua formação? b) Quais pontos fortes em sua aprendizagem hoje em dia e quais pontos você acredita serem necessários melhorar?

Participaram da pesquisa vinte estudantes do quinto período do curso de Física-Licenciatura. Todos os participantes cursavam a disciplina de Fundamentos de Física IV, que é um componente curricular obrigatório e se encarrega dos conteúdos introdutórios do Eletromagnetismo. Essa disciplina foi escolhida por apresentar um dos maiores índices de reprovação do curso, ao mesmo tempo em que os alunos que a cursavam se queixavam de falta de organização de tempo, falta de motivação com o curso, e apresentavam um fraco conhecimento metacognitivo.

Os conteúdos do semestre foram organizados em três grandes blocos (I, II e II) e, ao final de cada bloco, os estudantes realizavam uma atividade avaliativa. A pontuação de cada bloco era composta pela nota da atividade avaliativa mais uma determinada pontuação atribuída pela atividade de ERP. Porém, junto à atividade de ERP, os estudantes da disciplina deveriam responder ao questionário de acompanhamento (Quadro 2) que lhes foi entregue e cujo objetivo era o fomento e possível verificação do processo de autorregulação da aprendizagem.



Ao todo, os estudantes tiveram de entregar os questionários e a atividade de ERP em apenas dois dos blocos da disciplina (blocos I e III), já que o bloco II foi destinado à elaboração de uma proposta didática envolvendo os conteúdos de capacitores, resistores e resistência elétrica, corrente elétrica, circuitos elétricos e geração de energia elétrica. Após a recolhida dos questionários e problemas, foi feita uma análise das respostas e em seguida uma devolutiva aos estudantes para que eles pudessem fazer sua própria leitura e reflexão.

### **Resultados e análises da aplicação do questionário junto à ERP nos blocos I e III**

O bloco I aconteceu no início do semestre letivo e foi a primeira vez que os estudantes vivenciaram a atividade de ERP e que tiveram que responder ao questionário de acompanhamento (Quadro 2). Delineamos para o presente artigo, a análise das respostas a partir de três categorias, que estão presentes dentro de nosso referencial teórico, que dialogam com a atividade proposta nessa intervenção e que podem sinalizar a ocorrência de algum processo autorregulatório. Estas categorias são: a motivação; a aprendizagem; e a resolução de problemas. Além disso, apresentamos algumas reflexões, realizadas pelos participantes da pesquisa, relativas a atividade de ERP e a formação docente. Lembrando que apesar da ERP ser uma atividade de resolução de problemas, ela tem característica que a diferenciam da resolução de problemas e que a potencializam como atividade promotora da AA.

#### **a) Motivação**

A motivação foi analisada por ser um construto relevante dentro de nosso referencial teórico, ao mesmo tempo em que está no nosso conjunto de hipóteses, pois acreditamos que a motivação está diretamente ligada ao estabelecimento de critérios, cada vez mais refinados, para a escolha de um problema. Além disso, foi um dos elementos mais contemplado no conjunto de respostas que apareceram nos questionários. Apresentamos a seguir, algumas das respostas ao questionário de acompanhamento (Quadro 2) aplicado no bloco I da disciplina.

*Aluno A: “Me sinto desmotivado aqui no curso, porque muitos professores desmotivam a gente a seguir na Licenciatura e dizem que é uma área que não vale a pena; valorizam apenas alunos bloqueados e esquecem os outros que já reprovaram alguma disciplina e volta e meia sempre zombam dos alunos dizendo que eles deveriam fazer outro curso. Isso me deixa ruim e muitas vezes sem vontade de vir pra aula”.*

*Aluno B: “Não me sinto bem aqui no curso principalmente por falta de relações mais éticas e humanas dos professores para com os alunos. Muitos professores usam as aulas, as listas e a avaliação junto com um discurso amedrontador e se vangloriam da quantidade de alunos que reprovam por semestre. Isso sempre me deixa para baixo e a cada dia só vem piorando”.*

*Aluno C: “O curso tem uma proposta muito boa, mas alguns professores são o fator que mais prejudica o curso. Me dói saber que doutores e pós-doutores se alegram porque reprovam quase que uma turma inteira. Isso me deixa pra baixo e me desmotiva sempre. E também sempre tem ameaças e piadinhas pesadas nas aulas, do tipo, “só passa três comigo” ou então, “troca de curso, porque aqui não é o seu lugar”. Isso deixa a gente sem vontade de vir para a faculdade e desmotivado com o resto da vida”.*

Lembrando que esses estudantes já estão no quinto semestre letivo do curso, por isso, é possível perceber o descontentamento com as práticas docentes e, portanto, a necessidade de inserção de

uma prática como a ERP. Além disso, essas falas apresentam trechos como “*me sinto desmotivado aqui no curso*”; “*Isso me deixa ruim e muita vezes sem vontade de vir pra aula*”; “*Não me sinto bem aqui no curso*”; “*Isso sempre me deixa para baixo*”; “*Me dói*”; “*deixa a gente sem vontade de vir para a faculdade e desmotivado com o resto da vida*”, que demonstram certa insatisfação dos estudantes junto a um sentimento, expresso, de desmotivação.

Falas que expressavam desmotivação, desânimo ou descontentamento com o curso, com a faculdade, ou com a vida de um modo mais geral, foram observadas em respostas de praticamente todos os participantes da pesquisa. Todavia, a desmotivação relacionada a “experiências negativas com professores”, foi a razão mais mencionada, fator esse preponderante quando falamos de um curso de formação de professores. O Gráfico 1 apresenta as razões, apontadas pelos participantes da pesquisa, para desmotivação



**Gráfico 1:** Razões pelas quais os estudantes estão desmotivados

As justificativas, apresentadas para as “experiências negativas com outros professores”, remeteram principalmente a: falta de uma relação mais humana entre os alunos e professores; os objetivos de formação do professor, na perspectiva dos participantes, não coincidem com os objetivos de formação da instituição; a avaliação da maioria dos professores não é condizente com os conteúdos vivenciados em sala de aula; as atividades, que os professores solicitam aos alunos, são extensas e com um grande apelo apenas para a cópia e reprodução mecânica.

A motivação, que Zimmerman e Pintrich discutem nos estudos sobre a AA e que foi trabalhada no questionário, é tida como uma das áreas desencadeadoras das ações dos sujeitos, ao mesmo tempo em que o engaja e o compromete mais com as atividades que ele realiza e consigo mesmo. Os autores acreditam que, quando bem desenvolvida, a motivação pode influenciar a promoção ou mesmo a melhora da AA do sujeito. Portanto, os resultados apresentados no Gráfico 1 comprometem sobremaneira a aprendizagem e o desenvolvimento de processos autorregulatórios na formação inicial de professores.

A segunda aplicação do questionário de acompanhamento das atividades se deu no terceiro bloco de conteúdos da disciplina e aconteceu próximo da finalização do semestre. Pudemos observar uma mudança drástica na motivação dos participantes, os trechos elencados abaixo demonstram isso, bem como os dados sistematizados no Gráfico 2, onde não nos remetemos mais às razões de desmotivação, mas ao percentual de participantes que se declararam motivados ou sendo motivados pela prática adotada na disciplina ao longo do semestre.

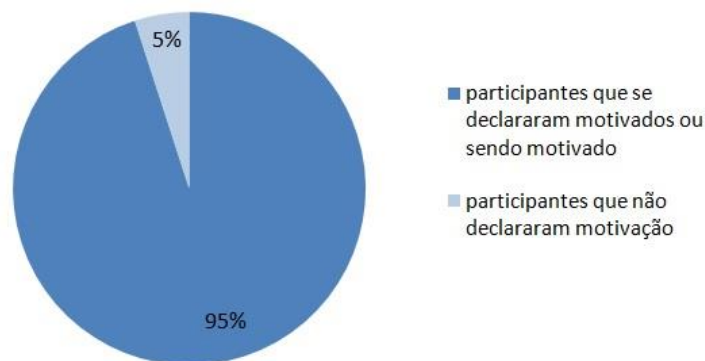
**Aluno A:** *Hoje eu me sinto mais motivado porque eu pude aprender que eu não preciso depender tanto do professor e que eu posso fazer as coisas no meu ritmo.*

**Aluno B:** *Acho que o ganhei mais motivação para fazer as coisas porque eu não me sinto mais pressionado o tempo todo e essa disciplina foi bem ministrada pelos professores e eles também nos deram mais chance de ser autônomo e sempre nos incentivaram. Tô bem melhor com isso.*

**Aluno D:** *Acho que nesse semestre o que mais ganhei foi um banho de motivação, porque os professores sempre falavam, quando davam um feedback, que a gente pode conseguir sim e concluir o curso. Era isso que eu precisava ouvir. Hoje eu sei que sempre vão aparecer desafios e professores não tão bons, mas cabe a mim não desistir.*

**Aluno H:** *Os professores dessa disciplina estão de parabéns e desde já agradeço às oportunidades que eles deram para todos nós, sempre nos motivando e mostrando possibilidades dentro da carreira docente e trabalhando junto com a gente.*

Observamos uma clara mudança no sentimento frente à disciplina e ao curso nessas falas, a declaração de se sentir motivado ou se sentir sendo motivado é expressa por quase todos os participantes. Outro sentimento claramente expresso foi o da autonomia, “*não preciso depender tanto do professor*”, “*chance de ser autônomo*”, “*mas cabe a mim não desistir*”, que é totalmente condizente com a autorregulação. Desta vez não levantamos os fatores que levaram a motivação, mas coletamos o percentual de participantes que se declarou motivado ou sendo motivado com a estratégia proposta na disciplina. Esse percentual é observado no Gráfico 2.



**Gráfico 2:** Percentual de alunos motivados ao final da disciplina

## b) Aprendizagem

A aprendizagem é um conceito chave na formação docente, pois se espera que o futuro professor tenha a aprendizagem como mote da sua atividade profissional. Embora o termo aprendizagem só apareça em uma das questões que estão no Quadro 2, ele foi notado em diversas respostas, o que demonstrou que houve um estímulo à reflexão sobre os próprios processos de aprendizagem, como podemos ver nos trechos a seguir.

*Aluno B: Acho que nunca tinha parado pra pensar na minha aprendizagem direito e acho que não vai tão bem. Primeiro que eu me sinto desmotivado com a faculdade e isso já me afeta bastante com relação aos estudos, porque eu não vejo mais como uma coisa prazerosa. Depois vem o fato de que não consigo dividir meu tempo direito e nem organizar uma rotina de estudos, e isso sempre me prejudica porque nunca vou ter tempo para fazer tudo. E outro fator principal é a procrastinação porque o tempo que eu tenho livre eu sempre acabo procrastinando. E no fim eu sempre me dou mal nas disciplinas e com certeza a minha aprendizagem fica comprometida.*

*Aluno C: O maior problema pra mim é a procrastinação e o uso do celular, porque eu sempre acabo não aproveitando meu tempo e eu poderia me organizar melhor para poder estudar já que não tenho uma rotina de estudos definida e deixo de aproveitar melhor as coisas para eu poder crescer mais no curso e na vida.*

*Aluno X: Não sei organizar meu tempo, não sei criar e nem seguir rotinas e isso sempre acaba me prejudicando e criando um ciclo porque eu me sinto frustrado nisso, fico mal, daí vem os professores com uma montanha de cobranças e isso me desmotiva mais e acabo indo procrastinar para ver se melhora. Acho que só estou me prejudicando assim.*

*Aluno Z: Procrastinação é o meu carma. Tudo o que eu faço acaba em procrastinação. Tento organizar meu tempo, minha rotina de estudar, mas não consigo e isso prejudica muito a minha aprendizagem, tenho certeza disso.*

Como podemos notar, a *procrastinação* apareceu em todas as falas elencadas acima e as expressões “*nunca tinha parado pra pensar na minha aprendizagem direito*”; “*não consigo dividir meu tempo direito e nem organizar uma rotina de estudos*”; “*O maior problema [...] e o uso do celular*”; “*não tenho uma rotina de estudos definida*”; “*Não sei organizar meu tempo*”; “*isso prejudica muito a minha aprendizagem*”; são recortes que apresentam os principais fatores, apontados pelos participantes, que prejudicam a sua aprendizagem.

Analisando as respostas dos 20 participantes, confirmamos a procrastinação e a falta de motivação como os dois principais fatores que prejudicam a aprendizagem, seguidos da falta de gerenciamento do tempo e da falta de uma rotina de estudo, como podemos ver no Gráfico 3. Os elementos que se referem à dificuldade de gerenciamento do tempo ou de estabelecer uma rotina de estudo revelam um enorme empecilho para desenvolver a autorregulação (ZIMMERMAN, 2002). Pudemos observar também que, ao responder o questionário, os participantes acabaram por refletir sobre a própria aprendizagem, revelando um olhar analítico e reflexivo, quando alguns deles percebem que tais ações acabam por prejudicar a sua desenvoltura nos estudos. Essa tomada de consciência, que foi viabilizada pela tarefa de responder ao questionário, é parte do processo autorregulatório e, portanto, pode nos sugerir a perspectiva de que agirão no sentido de melhorar tais aspectos.

Entendemos que essa tomada de consciência sobre a própria aprendizagem pode e deve ser auxiliada pelo professor formador, a partir de feedbacks mais elaborados que permitam ao estudante compreender onde e porque está errando, e contribuindo com uma diversidade de estratégias de estudo, o que tem sido parte da perspectiva da estratégia de ERP. Nesse sentido, estamos encarando que a figura do professor pode assumir um papel muito importante na AA dos estudantes, e pelo

que vimos quando analisamos a motivação no Gráfico 1, podemos concluir que a participação do professor pode ser decisiva.

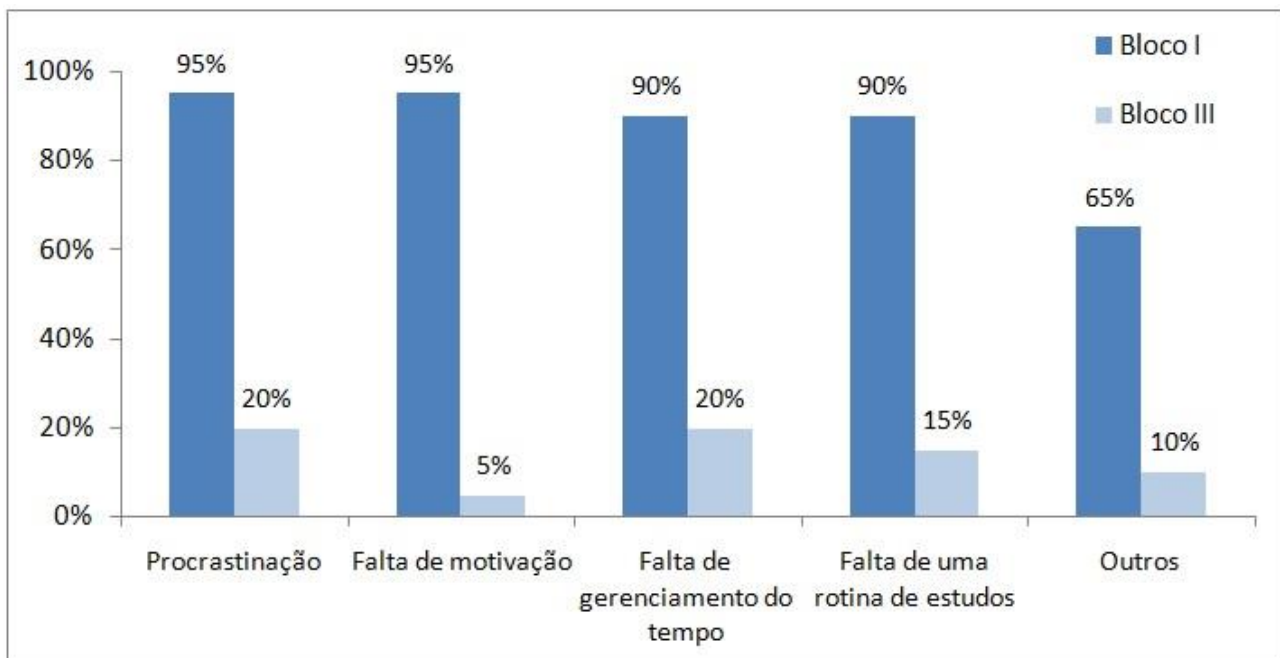
Assim como a motivação, a aprendizagem também foi impactada positivamente pelas estratégias utilizadas ao longo da disciplina, a ERP e o questionário. Apresentamos a seguir algumas respostas, coletadas no bloco III da disciplina, que demonstram como e onde esse impacto foi percebido e anunciado pelo participante.

**Aluno X:** *Hoje eu penso mais na minha aprendizagem e acabei me policiando mais nas coisas, sabendo dividir meu tempo, e aproveitando o máximo que eu posso. Não posso deixar as oportunidades passarem.*

**Aluno D:** *Estou sabendo administrar melhor meu tempo para fazer as coisas e ao mesmo tempo deixar um espaço de tempo para mim e para meu descanso. E vejo também que meu rendimento melhorou mais depois que passei a pensar nessas coisas e me organizei melhor. Planejamento é tudo.*

**Aluno R:** *Deixei de procrastinar mais e estou focando mais nos meus objetivos. Acho que era isso que me faltava, esse empurrãozinho para eu ficar mais ciente das minhas ações e perceber que quando eu me saboto, eu sou o mais prejudicado.*

Procuramos observar, nas respostas ao questionário no bloco III, como os mesmos fatores que foram elencados como prejudiciais à aprendizagem, observados no bloco I, se comportaram, esses dados são apresentados no Gráfico 3. Percebemos logo que uma parcela significativa dos estudantes apresentou certa consciência a respeito dos fatores prejudiciais para a sua aprendizagem e apresentaram uma mudança significativa em todos eles. Ao que parece eles tomaram mais ciência sobre si mesmos e optaram por modificar sua vivência estudantil e pessoal em direção à melhora da sua aprendizagem, o que pode ser visto como indicador da ocorrência de processos autorregulatórios.



**Gráfico 3.** Fatores que prejudicam a aprendizagem dos participantes observados no bloco I e no bloco III



### c) Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas, como já mencionado, por si só pode ser autorregulatória da aprendizagem, todavia o que se observa na prática é que os estudantes apresentam enorme dificuldade de progredir nesse tipo de tarefa. A análise, das respostas ao questionário do Quadro 2, aponta para o desencadear de um processo de autorreflexão, além de trazer informações a respeito dos fatores que mais atrapalham os participantes em atividades de resolução de problemas. A seguir apresentamos algumas respostas.

**Aluno Y:** *Uma das coisas que mais me atrapalha é em saber o que o problema está pedindo. Se eu não sei o que o problema está pedindo, então como vou resolver? E uma outra coisa que sempre me atrapalha é em organizar as respostas ou pensar como vou responder, pois eu nunca planejo nada bem detalhadamente e sempre que me dou mal ou travo na questão eu desisto de fazer.*

**Aluno Z:** *Acho que o que mais me prejudica é o entendimento do problema, porque muitas vezes eu não entendo e nem sei para onde vai, daí já fico aqui. E quando mexe com assunto de outras disciplinas ou é também um nível muito avançado eu sempre acabo me dando mal porque acho que não penso direito em como fazer e sempre acabo me desesperando.*

**Aluno B:** *Nunca pensei em fazer um planejamento da minha resolução e acho que isso é o que me faz falta, porque eu sempre acabo indo para o solucionário e acabo por copiar de lá ou tento entender o que ele fez, mas raramente consigo. E também acho que não sei dividir meu tempo muito bem para as questões porque eu chego a passar horas em uma questão quando penso sozinho, acho que porque não entendi o foco do problema ou porque ele é complicado demais, mas preciso melhorar nisso.*

Alguns elementos que surgem nas respostas transcritas acima como “*não sei o que o problema está pedindo*”, “*quando mexe com assunto de outras disciplinas ou é também um nível muito avançado eu sempre acabo me dando mal*”, “*Nunca pensei em fazer um planejamento*”, “*não sei dividir meu tempo*”, “*não entendi o foco do problema*”, configuram-se como os principais fatores que prejudicam a atividade de resolução de problemas.

Outros elementos apontados, como “*me dou mal ou travo na questão eu desisto de fazer*”, “*não penso direito em como fazer e sempre acabo me desesperando*”, “*sempre acabo indo para o solucionário*” são indicadores claros que não desenvolveram estratégias de aprendizagem específica para a resolução de problemas, não buscam por ajuda nem nos colegas, nem nos professores, e o fraco desempenho acaba afetando negativamente as crenças automotivacionais (ZIMMERMAN, 2002).

Portanto, verificamos que há uma demanda por uma estratégia autorregulatória que auxilie no desenvolvimento da aprendizagem para a resolução de problemas. Nesse sentido, acreditamos que a ERP apresenta-se como uma estratégia que tem potencial de contribuir para o desenvolvimento de alguns processos autorregulatórios específicos, que impactem diretamente no nível de aprendizagem desses estudantes, como “(a) estabelecer objetivos proximais específicos, (b) adotar estratégias poderosas para alcançar os objetivos, (c) monitorar o desempenho seletivamente para sinais de progresso, [...], (f) autoavaliar os próprios métodos, (g) atribuir causalidade a resultados e (h) adaptar métodos futuros” (ZIMMERMAN, 2002, p. 66, tradução nossa).

É importante se pensar também que alguns dos aspectos mencionados acima são sim oriundos da própria natureza do aluno e são de responsabilidade do mesmo, mas ao mesmo tempo algumas das razões que o levam a ter tal insucesso ou se deparar com tais obstáculos, são condizentes com a natureza do problema e/ou do elaborador do problema. Por exemplo, alguns problemas presentes em literatura são mal elaborados; não apresentam claramente os seus objetivos; excedem o nível de

complexidade do conteúdo abordado; e também estão a mercê, na maioria das vezes, das decisões do professor.

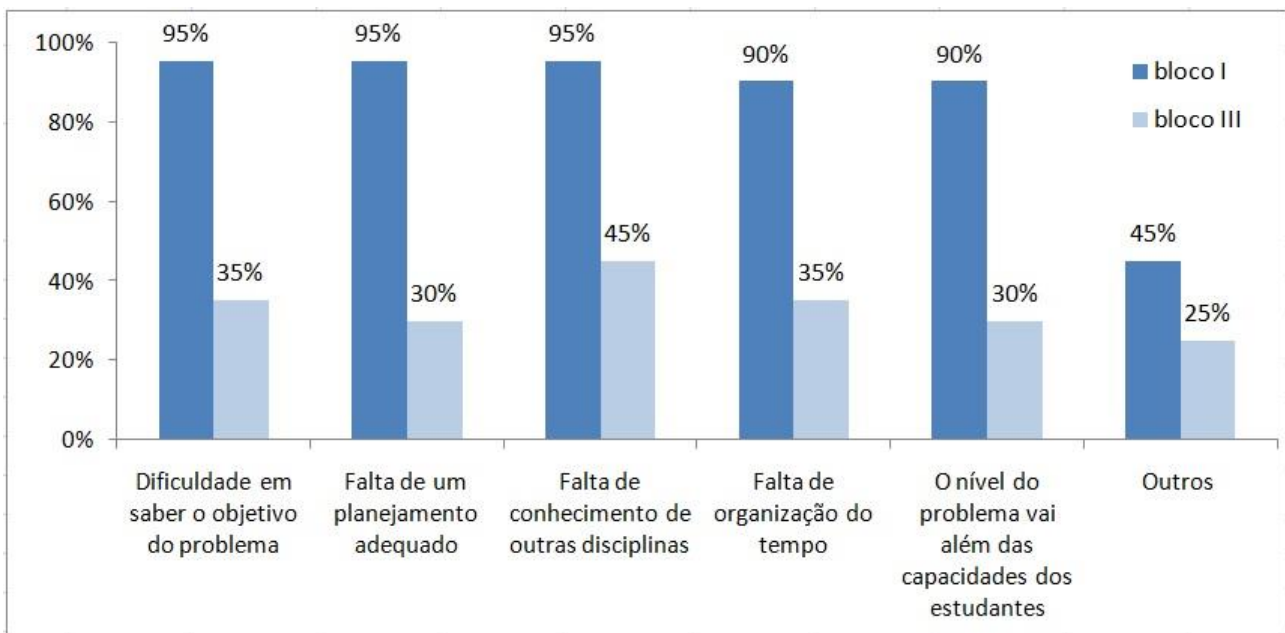
Ao analisar as respostas ao questionário aplicado no bloco III da disciplina, pudemos verificar como os fatores considerados prejudiciais à atividade de resolução de problemas evoluíram. Observamos que os participantes também apresentaram uma melhora significativa, o que condiz com o ajuste que realizaram na gerência do tempo, planejando os estudos, estabelecendo metas, e melhorando a automotivação para a aprendizagem, elementos que indicam a promoção da autorregulação (ZIMMERMAN, 2002). Os relatos apresentados a seguir demonstram isso.

**Aluno C:** *Aprendi que preciso planejar bem as minhas ações e me esforçar ao máximo para concluir as atividades e que eu preciso observar atentamente o que estou fazendo e não sair fazendo tudo no automático e querer responder logo as coisas, pois não vai sair direito. A questão é planejar bem, procurar entender o problema, saber do que vai ser preciso usar para responder e pensar no significado da resposta.*

**Aluno Y:** *O que mais aprendi nesse semestre aqui é que um bom planejamento é tudo. Sem planejamento as coisas vão no aleatório e o foco do estudo se perde muito fácil. Consegui desenrolar mais a questão de resolver problemas quando passei a planejar melhor as coisas.*

**Aluno Z:** *É preciso planejar bem, dividir bem o tempo para cada coisa, não desistir quando não se entende tudo de primeira, procurar ajuda sempre que preciso e coisas nesse sentido. Isso passou a me ajudar demais e em todas as disciplinas que eu estou cursando porque eu percebi no que estava me dando mal e pude focar para melhorar esses pontos.*

É importante observar que os relatos apontam também para um maior empenho na resolução dos problemas: “me esforçar ao máximo para concluir as atividades”, “não desistir quando não se entende tudo de primeira, procurar ajuda sempre que preciso”. Esses são elementos que também indicam a autorregulação da aprendizagem. O Gráfico 4 apresenta os fatores que atrapalham a resolução de problemas, comparando os resultados obtidos no bloco I com os obtidos no bloco III.



**Gráfico 4:** Fatores que atrapalham a resolução de problemas dos participantes observados no bloco I e bloco III

#### **d) Atividades de Escolha e Resolução de Problemas e formação docente**

Por se tratar de um curso de formação de professores, era importante compreender se a atividade de Escolha e Resolução de Problemas, que estava sendo aplicada pela primeira vez para esse grupo de estudantes, impactava de forma a fazê-los refletir, para além da própria aprendizagem, sobre possíveis implicações em suas práticas futuras.

Em sua quase totalidade, os participantes relataram o choque que tiveram ao se deparar com esse tipo de atividade. E, por consequência, demonstraram total estranheza pela não adoção de um livro didático único para a disciplina e nem o estabelecimento de listas de exercícios pelo professor, como os recortes apresentados a seguir relatam.

**Aluno A:** *Nunca tinha vivido nada assim de ter de escolher e resolver problemas dessa forma. Sempre foi o professor passando as listas, algumas até desumanas, e a gente tendo que responder.*

**Aluno Z:** *No começo eu fiquei todo perdido quando vi que não ia ter um livro fixo e nem a professora ia passar lista, mas depois eu vi que isso é uma forma dela ajudar a gente a não ser tão dependente dos professores e sermos mais autônomos.*

**Aluno R:** *Fiquei todo perdido e em choque no começo porque achava que sem essas coisas de livro base e de lista eu ia me prejudicar e ficar sem saber o que esperar, mas depois eu percebi que não é preciso ter esse medo todo e que o importante é aprender o conteúdo e se você aprende você sabe usar ele em qualquer situação.*

Tal recorte nos mostra o quanto os participantes ainda cultivam a ideia, mesmo que inconsciente, de que o professor é o único responsável pelo processo de aprendizagem. A ausência da adoção de um livro didático específico ou das listas de exercícios (que chegaram a ser consideradas *desumanas*) reflete diretamente sobre a ansiedade, quando relatam “*fiquei todo perdido*”, “*em choque*”, “*nunca tinha visto nada assim*”.

Do ponto de vista da formação docente esse aspecto também é bastante preocupante, pois, se os alunos pensam de tal forma, qual perfil de profissional eles serão em sala de aula e qual o perfil de alunos eles irão fomentar? Pois sabemos que grande parte dos conhecimentos sobre a docência são oriundos da experiência escolar como estudante e acabam por orientar a sua formação e atuação na sala de aula (TANCREDI, 2009; GARCIA, 2011).

Apesar de nesse primeiro momento, apenas o impacto de “estranheza” com a ERP ter sido notado, observamos um avanço na autorregulação da aprendizagem no bloco III, a partir da implementação da estratégia de ERP aliada ao questionário. Observamos, também, que os participantes puderam elencar como a proposta foi definitiva para a melhora da aprendizagem e da capacidade de resolver problemas, como podemos verificar nos relatos a seguir.

**Aluno X:** *As ideias de motivação, planejamento e autoavaliação foram essenciais para o caminhar da solução do problema escolhido e para mim. Acredito que essa proposta de acompanhamento favorece demais o aluno porque ajuda ele a pensar mais na forma como ele estuda, o que atrapalha ele, e assim a gente fica mais ciente do que a gente está fazendo e das nossas fraquezas, para depois repensar as nossas estratégias e a nossa vida de estudante para assim melhorar mais.*

**Aluno Y:** *Esta proposta é sinceramente muito boa. O questionário nos ajuda a refletir sobre os tipos de questões que escolhemos, o porquê, se estamos entendendo o assunto, nos leva a lembrar das coisas, nos faz aprender sobre a gente. Sinceramente vou adotar essa proposta para as próximas disciplinas, sem dúvida.*

**Aluno Z:** *Essa proposta para a Escolha e Resolução de Problemas foi essencial para perceber a importância de ter um parâmetro de escolha, uma linha de raciocínio para a resolução, a necessidade de um bom planejamento e uma análise posterior dessa solução. Entendo essa atividade como um bom norte para a resolução de novos problemas, reinventando as minhas formas de resolver e aprender.*

É importante notar que esses relatos elencam os processos que precisam ser desenvolvidos para se tornar um aprendiz autorregulado, como propõe Zimmerman (2002). Os participantes apontam como ganhos principais, justamente, o autoconhecimento sobre as estratégias de aprendizagem e fatores que são prejudiciais ao desempenho acadêmico, e revelam que pretendem agregar os processos autorregulatórios, desenvolvidos na disciplina, para as demais atividades acadêmicas. Desta forma, elencamos no Quadro 3 os processos específicos que um aprendiz autorregulado deve fazer uso, segundo Zimmerman (2002, p.66), relacionados com trechos das respostas coletadas com o questionário aplicado no bloco III.

**Quadro 3.** Relação entre os processos específicos de um aprendiz autorregulado e os relatos dos participantes no bloco III.

<b>Processos específicos de um aprendiz autorregulado (ZIMMERMAN, 2002, p.66, tradução nossa)</b>	<b>Trechos dos relatos dos participantes no bloco III</b>
(a) estabelecer objetivos proximais específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>planejar bem as minhas ações</i></li> <li>➤ <i>planejar melhor as coisa</i></li> <li>➤ <i>focar para melhorar esses pontos.</i></li> </ul>
(b) adotar estratégias poderosas para alcançar os objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Deixei de procrastinar [...] e estou focando mais nos meus objetivos</i></li> <li>➤ <i>me esforçar ao máximo para concluir as atividades</i></li> <li>➤ <i>preciso observar atentamente o que estou fazendo</i></li> <li>➤ <i>planejar bem, procurar entender o problema, saber do que vai ser preciso usar para responder</i></li> </ul>
(c) monitorar o desempenho seletivamente para observar sinais de progresso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>meu rendimento melhorou mais depois que passei a pensar nessas coisas</i></li> <li>➤ <i>ficar mais ciente das minhas ações e perceber que quando eu me saboto, eu sou o mais prejudicado</i></li> <li>➤ <i>eu percebi no que estava me dando mal e pude focar para melhorar esses pontos.</i></li> </ul>
(d) reestruturar o contexto físico e social para torná-lo compatível com seus objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>não preciso depender tanto do professor</i></li> <li>➤ <i>Hoje eu sei que sempre vão aparecer desafios [...], mas cabe a mim não desistir</i></li> <li>➤ <i>repensar as nossas estratégias e a nossa vida de estudante para assim melhorar mais</i></li> </ul>
(e) administrar o uso do tempo eficientemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>eu posso fazer as coisas no meu ritmo</i></li> <li>➤ <i>não me sinto mais pressionado o tempo todo</i></li> <li>➤ <i>sabendo dividir meu tempo</i></li> <li>➤ <i>Estou sabendo administrar melhor meu tempo</i></li> </ul>
(f) autoavaliar os próprios métodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Sem planejamento as coisas vão no aleatório e o foco do estudo se perde muito fácil</i></li> <li>➤ <i>Consegui desenrolar mais a questão de resolver problemas quando passei a planejar melhor as coisas.</i></li> </ul>
(g) atribuir causalidade a resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>pensar no significado da resposta</i></li> <li>➤ <i>planejar melhor as coisas</i></li> </ul>
(h) adaptar métodos futuros	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>procurar ajuda sempre que preciso e coisas nesse</i></li> </ul>

	<p><i>sentido</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>passou a me ajudar demais e em todas as disciplinas</i></li> <li>➤ <i>Entendo essa atividade como um bom norte para a resolução de novos problemas</i></li> </ul>
--	---

### Considerações finais

Os resultados apresentados nos Gráficos 3 e 4 demonstram uma relevante melhora com relação aos fatores que prejudicam a aprendizagem e que comprometem a resolução de problemas. Compreendemos que o questionário adotado foi decisivo para que os participantes realizassem uma autoanálise, mas, certamente, foi a significativa melhora na motivação (apresentada no Gráfico 2), gerada pela estratégia adotada, que resultou no comprometimento com as mudanças que se faziam necessárias para a melhora da aprendizagem e da resolução de problemas.

O comprometimento com as mudanças, no sentido de tornar-se um aprendiz autorregulado, é discutido por Zimmerman (1995) como agência pessoal, que é a capacidade que o aprendiz desenvolve de regular processos emocionais, comportamentais e socioambientais. No mesmo texto Zimmerman coloca que a determinação ou diligência desenvolvida a fim de cumprir uma tarefa, estaria relacionada com a autoeficácia. Os relatos coletados no bloco III, referentes a resolução de problemas, “*me esforçar ao máximo para concluir as atividades*”, “*não desistir quando não se entende tudo de primeira, procurar ajuda sempre que preciso*” evidenciam esse engajamento, revelando uma melhora na autoeficácia dos participantes.

A autoeficácia, por sua vez, é um dos construtos mais importantes da autorregulação da aprendizagem, pois, além de determinar o grau de engajamento para resolver tarefas, modera o uso e o desenvolvimento da metacognição e da cognição (STEVERSON; HARTMEYER; BENTSEN, 2017). Por outro lado, a autoeficácia é diretamente impactada pela motivação, pois os estudos demonstram que há uma implicação entre as atitudes e crenças, relacionadas ao conhecimento, e a motivação (ZIMMERMAN & SCHUNK, 2008). De forma que, se essas atitudes e crenças relacionadas ao conhecimento são positivas, ou seja, se há uma alta autoeficácia, a motivação sempre estará voltada a monitorar e autogerir sentimentos, pensamentos e ações para alcançar os objetivos estabelecidos (ZIMMERMAN, 2002).

O autoconhecimento relatado pelos participantes, as mudanças atitudinais e motivacionais e a perspectiva de usar os ganhos pessoais e acadêmicos, proporcionados por essa intervenção, em atividades futuras, reforçam a evidência de que os processos específicos de um aprendiz autorregulado (ZIMMERMAN, 2002) estão em desenvolvimento. Esses relatos foram sistematizados no Quadro 3.

Ainda que um estudo mais aprofundado, sobre o favorecimento à AA que a estratégia de ERP possa proporcionar, se faça necessário, as evidências apresentadas no presente trabalho já dão conta de sua relevância, principalmente na redução dos fatores relacionados a dificuldade de resolver problemas (ver Gráfico 4). Compreendemos que a ERP impactou diretamente sobre os itens (a), (b), (c), (f), (g) e (h) apresentados no Quadro 3, que refletem processos autorregulatórios específicos elencados por Zimmerman (2002) para o desenvolvimento de um aprendiz autorregulado. Entendemos, ainda, que esse impacto se dá pela estratégia de ERP produzir reflexão sobre os percursos realizados na resolução de problemas, bem como sobre que tipo de aprendizagens a escolha deste ou daquele problema pode trazer.

Todavia, o impacto desejado sobre a formação docente não foi evidenciado nesse momento, apesar de ser a “*experiência negativa com outros professores*” o principal fator para desmotivação dos participantes, evidenciada no Gráfico 1. Entretanto, entendemos que produzir mudanças comportamentais, em práticas futuras como professor, não sejam tão simples de conseguir com



apenas uma disciplina em um curso de formação docente. Tancredi (2009) e Garcia (2011) colocam inclusive que nem mesmo um curso todo de formação inicial tem tanto impacto, nas futuras práticas em sala de aula, como aquele causado diariamente pelos professores em sala de aula. Ou seja, a prática do futuro professor é um reflexo muito maior das práticas que vivenciou em ambiente escolar e acadêmico, do que as que estudou no curso de formação inicial de professores. Apesar disso, acreditamos que se esse futuro professor tornar-se uma aprendiz autorregulado, compreenderá que auxiliar seus futuros alunos a serem também autorregulados, será a forma mais eficaz de obter sucesso em sua profissão.

Por fim, retomando o nosso ciclo de discussões, o crescimento de pesquisas sobre a AA é só mais um indício da necessidade de reformulação das práticas pedagógicas e até mesmo do trabalho docente como um todo. As novas gerações são marcadas pela dinamicidade das sociedades, aceleração do ritmo de vida das pessoas, implicando na necessidade de um sujeito mais autoconsciente, demandando que o ambiente escolar se adeque para promover um aprendiz autorregulado.

### Referências bibliográficas

Andrade, J. G.; Santana, A. M.; Pagan, A. A. *Motivos de escolha do curso e expectativas profissionais e graduandos de química Licenciatura, do campus prof. Alberto Carvalho, em relação à docência*. In: VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão, 20 a 22 de setembro de 2012.

Bandura, A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.

Bandura, A. *Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning*. *Educational Psychologist*, v. 28, n. 2, p.117-148, 1993.

Bandura, A. *Self-regulatory mechanisms*. In: Bandura, A. *Social Foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, p. 335-389, 1996.

Boruchovitch, E. *Uma proposta de Ensino voltada para o Desenvolvimento da Aprendizagem Autorregulada de Futuros Professores*. II Seminário Inovações em Atividades Curriculares, Universidade Estadual de Campinas (Org.), Campinas, SP, 2005.

Boruchovitch, E.; Costa, E. R.; Neves, E. R. C. *Estratégias de aprendizagem: contribuições para a formação de professores nos cursos superiores*. Em M.C. Joly; A. A. A. Santos, & F.F. Sisto (Orgs.), *Questões do Cotidiano Universitário* (p. 239-260), São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

Boruchovitch, E. *Aprender a aprender: Propostas de intervenção em estratégias de aprendizagem*. *Educação Temática Digital*, v.8, n. 2, p. 156-167, 2007.

Boruchovitch, E.;Ganda, D.R. *Uma proposta de Ensino voltada para o Desenvolvimento da Aprendizagem Autorregulada de Futuros Professores*. [Resumo]. Em Universidade Estadual de Campinas (Org.), II Seminário Inovações em Atividades Curriculares, Resumos .Campinas, SP, 2009.

Boruchovitch, E. *Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores*. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo. v.18, n.3, p. 401-409, 2014.

Davis, C.; Nunes, M.M.R.; Nunes, A.A.C. *Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática*. *Cadernos de Pesquisa*, v. 35, n. 125, p. 205-230, 2005.

Dias, P.; Santos, L. *Práticas avaliativas para a promoção da autorregulação da aprendizagem matemática: O feedback escrito em relatórios escritos em duas fases*. Revista Quadrante, v.22, n.2, 2013.

Flavell, J. *Metacognition and cognitive monitoring: A new área of cognitive developmental enquiry*. American Psychologist, v. 34, p. 906-911, 1979.

Garcia, C.M. *La formación inicial y permanente de los educadores*. Disponível em <[http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS Y LIBROS/FORMACION/FORMACION INICIAL Y PERMANENTE DE LOS EDUCADORES.pdf](http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS_Y_LIBROS/FORMACION/FORMACION_INICIAL_Y_PERMANENTE_DE_LOS_EDUCADORES.pdf)>. Acesso em 24 de agosto de 2011.

Grabowski, G. *As crises das licenciaturas e a perspectiva da falta de professores*. Editoria O professor e o mundo da escola- Revista Textual. Porto Alegre-RS, v.2, n.18, p 17- 21, out. 2013.

Hinojosa, J.;Sanmartí, N. *Promoviendo la autorregulación em la resolución de problemas de física*. Revista Ciência & Educação, Bauru – São Paulo, v. 22, n. 1, p. 7-22, 2016.

Lambros, A. *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press, 2004.

Leite, L.; Afonso, A. *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão*. Boletín das Ciencias, v.48, p. 253-260, 2001.

Leite, L.; Esteves, E. *Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química*. In Silva, B. & Almeida, L. (Eds.). Atas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, p.1751-1768, 2005.

Mayer, K. C. M.; Silva, E. S. V.; *Motivos que levaram os acadêmicos em Licenciatura Plena em Ciências Naturais- Química e Biologia a optarem pelo seu curso*. Revista Lugares de Educação. Bananeiras-PB, v. 5, n. 11, p. 65-75, Ago./Dez., 2015.

Menescal, N. R. G. *Instrumentos de aferição da Autorregulação da Aprendizagem em universitários*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Psicologia. São Paulo, 2018.

Mccaslin, M.; Hickey, D.T. *Self-regulation and academic achievement: A Vygotski an view*. In B.J. Zimmerman, & Dale, H. Schunk (Orgs.), Self-regulated learning and academic achievement. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 153 – 189, 2001.

Peduzzi, L. O. Q. *SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA FÍSICA*. Revista Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v.14, n. 3, p. 229-253, 1997.

Polya, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro, Interciência, 1995.

Rodrigues, S. R.C.R. *Argumentação em sala de aula: um caminho para o desenvolvimento da autorregulação do pensamento*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

Rosários, P. *Eficácia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje em la enseñanza superior*. Psicothema, v.19, n.3, p.422-427, 2007b.

Sanchis, I. D. P.; & Mahfoud, M. *Construtivismo: Desdobramentos teóricos e no campo da educação*. Revista Eletrônica de Educação, v. 4, n.1, p.18 – 33, 2010.

- Souza, N. A.; Boruchovitch, E. *Mapas Conceituais: estratégias de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa*. Educação em Revista, Belo Horizonte, v.26, n. 3, p.195-218, 2010.
- Stevenson, M. P.; Hartmeyer, R.; Bentsen, P. *Systematically reviewing the potential of concept mapping Technologies to promote self-regulated learning in primaru and secundaru science education*. Educational Research Review, v.21, p. 1-16, 2017.
- Tancredi, R. M. S. P. *Aprendizagem da docência e profissionalização: elementos de uma reflexão*. São Carlos: EdUFSCar. 2009. 62 p.
- Zimmerman, B. J. *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective*. In M. Boekarts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Orgs.), *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press, p. 13 – 39, 2000.
- Zimmerman, B. J. *Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses?*. Contemporary Educational Psychology, n.1, p. 307-313, 1986.
- Zimmerman, B. J. *Becoming a self-regulated learner: an overview*. Theory Into Practice, v.41, n.2, p. 64-70, 2002.
- Zimmerman, B. J. *Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective*. Educational Psychologist, v.30, n.4, p. 217-221, 1995.
- Zimmerman, B. J.; Schunck, D. (Orgs.) *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theory, research and practice*. New York: Springer-Verlag, p. 1-26, 1989.
- Zimmerman, B. J.; Schunk, D. *Motivation: an Essential dimension of Self-Regulated Learning*. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Motivation and Self-Regulated Learning: Theory, Research and Applications*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, p. 1-30, 2008.
- Zimmerman, B.J., & Schunk, D.J. (Eds.) *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Routledg, 2011.