

Métodos ativos de ensino podem ser entendidos como recursos para o combate à evasão em cursos de Ciências Exatas? Uma análise pautada nas ideias de Vincent Tinto^{+,*}

Kaluti Moraes¹

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Leonardo Heidemann¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – RS

Tobias Espinosa¹

Universidade Federal do Rio Grande
Rio Grande – RS

Resumo

Métodos ativos de ensino têm sido vastamente investigados na literatura da área de Ensino de Ciências. Esses estudos têm demonstrado, entre outras coisas, que atividades que promovem um papel ativo dos estudantes, favorecendo o engajamento nas aulas de Ciências, contribuem para melhores resultados de aprendizagem. Investigações como essas levaram pesquisadores a assumirem a implementação de métodos ativos como estratégia para combater a evasão em cursos universitários. Em alguns casos, admite-se que melhores resultados de aprendizagem colaboram para uma diminuição nos índices de reprovação, culminando em menos estudantes que abandonam a graduação. Esse argumento, amplamente utilizado para defender a implementação de métodos ativos de ensino, ainda que seja pertinente, pode ser enriquecido a fim de melhor dirigir ações didáticas e de pesquisas. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é evidenciar as relações entre a implementação desses métodos e a decisão de persistir ou de evadir de estudantes em cursos superiores, especialmente em cursos de

⁺ Can active learning strategies be regarded as resources to combat dropout in undergraduate STEM courses? An analysis based on Vincent Tinto's ideas

^{*} *Recebido: outubro de 2019.
Aceito: junho de 2020.*

¹ E-mails: kaluti.moraes@acad.pucrs.br; tobiasesp@gmail.com; leonardo.h@ufrgs.br

ciências exatas, expondo exemplos particularmente relacionados com o ensino de Física. Para isso, tomamos como referencial a teoria interacionista de Vincent Tinto. Buscamos, fundamentados em resultados da literatura, mostrar como a implementação de métodos ativos de ensino auxilia para melhorar as percepções dos estudantes sobre: i) suas capacidades para suprirem as demandas do curso (crenças de autoeficácia); ii) seu pertencimento como membros de uma comunidade que valoriza suas participações na instituição (senso de pertencimento); e iii) o valor e/ou relevância dos estudos previstos no currículo dos seus cursos (percepção de currículo). Com isso, contribuímos para a área de Ensino de Ciências proporcionando um quadro teórico para o delineamento, a condução e o estudo de ações institucionais focadas no combate à evasão universitária.

Palavras-chave: *Métodos Ativos de Ensino; Evasão Universitária; Ensino de Ciências Exatas.*

Abstract

Active learning strategies have been widely investigated in the Science Education literature. These studies have shown, among other things, that activities that place students in an active role, engaging them in science classes, contribute to better learning outcomes. Such results led researchers to adopt the implementation of active learning strategies to combat dropout in university courses. In some cases, it is assumed that better learning outcomes contribute to a decrease in failure rates, resulting in fewer students dropping out. This argument, widely used to advocate the implementation of active learning strategies, is interesting but can be enriched in order to better guide didactic and research actions. In this sense, the aim of this paper is to highlight the relations between the implementation of these strategies and the students' decision to persist or to dropout of higher education, particularly on STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) courses, presenting examples related to Physics Education. For this, we adopt the interactionist theory of Vincent Tinto as framework. Based on literature results, we showed how the implementation of active learning helps to improve students' perceptions of: i) their ability to handle the course demands (self-efficacy); ii) their belonging as members of a community that values their participation in the institution (sense of belonging); and iii) the value and/or relevance of what is foreseen in their course

curriculum (curriculum perception). Thus, we contribute to the Science Education field by providing a theoretical framework for the design, conduct and study of institutional actions focused on combating university dropouts.

Keywords: *Active Learning Strategies; Dropout; STEM Education.*

I. Introdução

A preocupação com os índices de evasão é recorrente na maioria das instituições de Ensino Superior, tanto no contexto brasileiro quanto internacional. Os casos de estudantes que não terminam seus cursos de graduação resultam em desperdício de recursos das mais diversas naturezas. No setor público brasileiro há o agravante causado pelo modelo de investimento em Educação, onde há aporte majoritário no Ensino Superior. Em 2018, por exemplo, 66% dos recursos da União destinados à Educação foram para o Ensino Superior, quando analisamos as despesas de acordo com as subáreas associadas à educação². Nas instituições privadas – responsáveis por 92% das vagas oferecidas em cursos de graduação no Brasil³ – a evasão implica na perda de receita para a entidade. No entanto, a grande maioria dessas instituições particulares não desenvolve ações voltadas à permanência dos seus estudantes (SILVA FILHO *et al.*, 2007).

Além dos dispêndios econômicos decorrentes das altas taxas de evasão, o fracasso de quem almeja um diploma de curso superior pode implicar também em prejuízos sociais. A trajetória de um estudante que inicia seu curso de graduação com a expectativa de concluí-lo, mas falha nesse intento, pode ter consequências marcantes para a vida desse sujeito. A forma como ele significa sua experiência pode levá-lo à consolidação da crença de que cursar uma graduação não é um empreendimento destinado à sua realidade social, econômica ou cultural (STRAYHORN, 2012). Em suma, a ineficiência desse sistema em proporcionar um desfecho de sucesso configura um quadro preocupante para além das taxas de abandono, pois há uma realidade de desperdício social por detrás desses números (REASON, 2009).

Seja por razões econômicas ou sociais, é importante que as instituições invistam em ações voltadas à persistência dos seus estudantes. Essa orientação se torna ainda mais pertinente para o contexto nacional em virtude da expansão do nosso Sistema Superior. A partir da década de 1990, especialmente a partir de 2003, essa expansão resultou em transformações no acesso às universidades, que amplificaram a visibilidade ao fenômeno social da evasão. O sistema de massa, em oposição a um sistema de elite, como era designado

² Portal de Transparência da União. Disponível em: <<http://portaltransparencia.gov.br/funcoes/12-educacao?ano=2018>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

³ Sinopse Estatística da Educação Superior (2017). Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

historicamente (GOMES; MORAES, 2012), repercutiu na preocupação com políticas públicas com vistas à permanência dos estudantes (SANTOS JUNIOR; REAL, 2017), promovendo a evasão discente a objeto de investigação de grande relevância para pesquisadores em diversas universidades (ARRUDA *et al.*, 2006; DAITX; LOGUERCIO; STRACK, 2016; LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2012; MASSI; VILLANI, 2015; MENEZES *et al.*, 2018; MICHA *et al.*, 2018).

A literatura nacional que se dedicou à investigação da evasão discente nos contextos formativos, em especial nos cursos superiores de Ciências Exatas (Física, Química, Matemática e Engenharias), retrata resultados que destacam o papel central de aspectos institucionais na decisão de evadir dos estudantes; ainda salientam que não são identificadas relações entre variáveis socioeconômicas com os índices de evasão (BRAGA; PEIXOTO; BOGUTCHI, 2003; DAITX; LOGUERCIO; STRACK, 2016; FERNANDES *et al.*, 2020; LIMA JUNIOR *et al.*, 2019; LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2012; PALHARINI, 2004). A importância desses fatores institucionais reflete nas agendas propostas por esses autores para o combate à evasão, em que são apontados elementos como: i) promoção de uma articulação entre as disciplinas dos cursos, especialmente as iniciais; ii) preconização da contextualização dos conteúdos curriculares; iii) atenção às metodologias de ensino adotadas; iv) cuidado com a distribuição dos horários da disciplinas; e v) valorização do processo de integração do estudante com os colegas, professores e instituição.

Em contrapartida, ainda há uma quantidade pouco expressiva de estudos sistemáticos mobilizando modelos sociológicos para tratar do problema da evasão no cenário nacional (SILVA FILHO *et al.*, 2007; LIMA JUNIOR, 2013). Há muitos trabalhos na área que se dedicam à quantificação do fenômeno da evasão, mas que, entretanto, usualmente se limitam ao processo de reconhecimento, sem construírem significativas contribuições para a compreensão das causas desse fenômeno em um nível mais específico, relacionado com a decisão do estudante imerso no contexto universitário. Diferenciando-se desses estudos, tomamos como objetivo neste artigo contribuir com uma discussão sobre potenciais ações de fomento à persistência no contexto do Ensino Superior pautada pela teoria interacionista proposta pelo sociólogo Vincent Tinto (1975; 2017).

O Modelo de Integração do Estudante (TINTO, 1975) é largamente usado como modelo teórico de evasão no contexto universitário internacional, dado que o quadro teórico construído a partir desse modelo pode ser considerado um paradigma no campo de pesquisa de evasão no Ensino Superior (BRAXTON; SULLIVAN; JOHNSON, 1997). Bardagi e Hutz (2005), ao realizarem uma revisão acerca dos trabalhos da literatura sobre o tema da evasão no cenário nacional, concluem que, em sua maioria, os estudos consistem em descrições dos contextos estudados, em geral sem a adoção de um referencial teórico sobre evasão. Ademais, os poucos trabalhos que adotam um referencial teórico optam pelo modelo de Tinto. Recentemente, o autor publicou uma ressignificação do seu modelo, que é adotado como referencial teórico deste artigo, em que estrutura a interação entre a experiência do contexto

universitário e a motivação da persistência do estudante (TINTO, 2017). O autor reinterpreta a integração a partir da perspectiva do estudante, que não intenciona propriamente a retenção⁴, mas sim a sua persistência.

Recentemente, no cenário nacional, pesquisadores da área de Ensino de Ciências têm argumentado que a implementação de métodos ativos de ensino⁵ constitui uma estratégia viável no contexto de combate à evasão discente. Dois enfoques principais são usados: i) justifica-se o uso de métodos ativos em virtude do seu potencial para transformar um contexto de ensino onde os estudantes essencialmente assumem uma postura passiva, receptora de conhecimentos (ARAUJO; MAZUR, 2013; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2019); e ii) o uso de métodos ativos é defendido como alternativa para a diminuição das taxas de reprovação, especialmente nas disciplinas iniciais dos cursos, momento em que ocorrem os maiores índices de evasão (BARBOSA; MOURA, 2014; DETONI; BARROSO, 2019; SILVA; KAGIMURA, 2019). Em suma, as propostas reconhecem nos seus contextos a hegemonia do ensino tradicional, onde geralmente se preconiza a aprendizagem mecânica e se compreende a aula como um momento de protagonismo do professor, destinando um papel passivo para o estudante nesse processo. Portanto, nesse panorama, identificamos essencialmente uma defesa pela adoção de métodos ativos com a finalidade de: i) contrastar o modelo transmissivo de ensino usualmente adotado, que é desmotivante para os estudantes; ii) favorecer o processo de aprendizagem do estudante, reduzindo as taxas de reprovação nas disciplinas; e iii) promover o engajamento em virtude do papel ativo destinado aos estudantes em sala de aula.

Destacamos o importante papel do aspecto institucional no fomento à persistência dos estudantes, reconhecido através da agenda de proposições norteadoras dos autores apresentada anteriormente. Portanto, o emprego de métodos ativos de ensino, nesse contexto, pode ser entendido como uma ação coerente com essa agenda. Entretanto, entendemos que é necessária uma reflexão com a finalidade de explicitar as justificativas que relacionam a adoção dos métodos com a intenção de contribuir com a persistência dos estudantes, e é nesse contexto que esse artigo se insere.

⁴ Na literatura sobre evasão, o termo retenção usualmente figura com diferentes sentidos: i) representa uma oposição ao fenômeno da evasão, ou seja, o estudante retido na universidade é aquele que persiste em seus estudos; ou ii) caracteriza o fenômeno daquele estudante que, por alguma razão, não consegue realizar o andamento no seu curso conforme o planejado, por exemplo, acumulando reprovações em disciplinas. No presente trabalho, endossamos o primeiro significado em consonância com as ideias de Tinto, que propõe um olhar a partir da agenda institucional que visa à retenção dos seus estudantes (TINTO, 1975). Entretanto, ainda que sejam dedicados ao mesmo fenômeno, caracterizando o quadro em que o estudante permanece na universidade, os termos retenção e persistência representam fundamentalmente uma diferença de perspectiva para o problema. A retenção, em oposição à evasão, situa uma visão institucional para o fenômeno, onde a intenção é fazer com que o estudante seja retido. A persistência, por outro lado, representa uma visão a partir do estudante como sujeito da sua própria trajetória, onde intenciona a manutenção das suas metas em obter a diplomação (TINTO, 2017). Essa diferença de perspectiva entre retenção e persistência é responsável por distinguir, respectivamente, dentre uma postura passiva e ativa para o estudante em relação ao processo de continuidade no seu curso.

⁵ Entendemos “métodos ativos de ensino”, em sentido amplo, como aqueles que promovem o engajamento destinando papel ativo para o estudante ao longo do processo de aprendizagem (e. g., Instrução pelos Colegas, Ensino sob Medida, Aprendizagem baseada em Equipes).

Partindo dos fundamentos teóricos⁶ que sustentam e justificam as práticas presentes nos métodos ativos de ensino, bem como de resultados relevantes de trabalhos empíricos, argumentamos que a implementação desses métodos pode ser efetivamente entendida como uma ação de combate à evasão. Ademais, pautados por asserções da literatura de evasão e dirigidos pelo Modelo de Motivação da Persistência do Estudante (TINTO, 2017), mostramos que as relações entre métodos ativos e a persistência dos estudantes envolvem mais do que motivação, melhores resultados de aprendizagem e/ou maiores taxas de aprovação. Amparados por um modelo sociológico, conferimos maior consistência para a argumentação em favor da adoção de métodos ativos na promoção da persistência dos estudantes no contexto de cursos superiores de Ciências Exatas, destacando como esses métodos podem influenciar em outros elementos motivadores da persistência como, por exemplo, a percepção dos estudantes sobre o seu pertencimento e a sua valorização na instituição de ensino. Em suma, fomos dirigidos pela seguinte questão norteadora: *Como os métodos ativos de ensino podem fomentar a persistência dos estudantes de graduação, segundo a perspectiva de Vincent Tinto, nos cursos da área de Ciências Exatas?* Dessa forma, explicitamos algumas das teses defendidas na adoção dos métodos ativos à luz do modelo de persistência de Tinto, mas também apresentamos novos argumentos nesse contexto.

Na próxima seção, edificamos o quadro teórico deste artigo a partir dos modelos sociológicos de Vincent Tinto (1975; 2017), assim como sustentamos a nossa adoção do Modelo de Motivação de Persistência do Estudante. Por conseguinte, apresentamos os construtos que influenciam a motivação do estudante em persistir, quais sejam: i) crenças de autoeficácia; ii) senso de pertencimento; e iii) percepção de currículo. Na Seção III, explicitamos uma argumentação em favor da adoção dos métodos ativos com a finalidade de fomentar a persistência dos estudantes, promovendo a articulação com a literatura de evasão. Em seguida, propomos uma reflexão que considera os fundamentos teóricos que justificam as práticas dos métodos ativos, bem como resultados pertinentes obtidos em trabalhos empíricos. Na Seção IV, situamos a adoção dos métodos ativos de ensino dentro de um quadro mais amplo, que consiste na agenda institucional de combate à evasão.

II. Referencial teórico: as ideias de Vincent Tinto sobre a evasão universitária

O Modelo de Integração do Estudante de Tinto (1975) pode ser compreendido nas suas dimensões organizacional e sociológica. Consiste em um modelo organizacional, pois mobiliza aspectos pessoais, sociais e institucionais para explicar a evasão. Entretanto, também é sociológico na medida em que busca explicações para a evasão no contexto social do estudante e da instituição, desviando o foco único das questões psicológicas, portanto internas

⁶ Não estamos edificando uma argumentação em favor da articulação de referenciais teóricos de aprendizagem aos métodos ativos de ensino, mas mobilizamos uma acepção de “fundamentos teóricos” em seu sentido mais amplo, ou seja, enquanto conjunto de asserções que sustentam, dirigem e organizam os métodos ativos de ensino em função dos seus objetivos.

ao sujeito. Há uma inspiração no estudo sociológico sobre o suicídio de Durkheim (1951) ao pensar a evasão enquanto analogia da renúncia à própria existência. Desse modo, diz-se que é um modelo interacionista, pois localiza o processo de evasão na falta de congruência da interação entre elementos individuais e institucionais.

Segundo Tinto (1975), a integração acadêmica e a integração social são aspectos fundamentais para a permanência dos estudantes em cursos superiores, pois influenciam fortemente na meta do estudante em concluir a graduação, bem como no compromisso que ele apresenta com a instituição. O modelo de Tinto pode ser considerado como um modelo de impacto, pois determina os aspectos do compromisso com a instituição e com a conclusão da graduação como definidores na decisão do estudante em permanecer ou evadir do curso. A adoção de um modelo desse tipo é coerente com a preocupação de investigar os preditores teóricos da evasão, assim como desenvolver estratégias de intervenção a partir da perspectiva institucional.

São pressupostos do Modelo de Integração do Estudante que o indivíduo tenha algum nível de comprometimento com o curso (i.e., intenção de concluí-lo) e com a instituição no momento em que realiza o ingresso no Ensino Superior. Esse comprometimento se consolida no conjunto de relações entre os seguintes sistemas relacionados ao indivíduo: i) *background* familiar; ii) escolarização anterior; e iii) competências e habilidades. Entretanto, após o ingresso, Tinto defende que existe uma primazia do conjunto de relações que o indivíduo estabelece no ambiente universitário na sua decisão de permanecer ou evadir do curso.

Para Tinto, integração acadêmica corresponde ao sentimento de estar integrado ao ambiente da universidade no que diz respeito ao contexto do curso e suas demandas acadêmicas. A percepção sobre seu desempenho acadêmico, bem como a autoestima relacionada a esse desempenho, a percepção sobre seu desenvolvimento pessoal, suas atitudes em relação aos conteúdos do curso, e a identificação com as normas e valores do curso e com o papel do estudante são alguns dos elementos que influenciam na integração acadêmica. A integração social, por sua vez, se refere ao fazer parte de um grupo e de sentir-se bem no ambiente da universidade. Segundo Tinto, esse eixo de integração se manifesta quando consideramos por exemplo: os contatos do estudante com os colegas de curso; a participação em atividades sociais (e.g., festas, esportes, eventos culturais); os contatos informais do estudante com os professores ou com demais funcionários da instituição.

Assim, podemos interpretar as dimensões de integração social e acadêmica enquanto processos sob a perspectiva da transição do sujeito para o contexto do Ensino Superior. A integração se dá na medida em que o estudante é capaz de adotar os valores, normas e padrões de comportamento esperados nos sistemas acadêmico e social na universidade. Para tal, é importante o afastamento gradual do conjunto de valores e normas com o qual o indivíduo resguardava familiaridade (e.g., comunidade, família, contexto escolar). O sucesso nessa transição tem consequências importantes para o comprometimento do estudante em levar sua graduação a termo.

Desde a proposição inicial do Modelo de Integração do Estudante (TINTO, 1975), diversos estudos se apropriaram desse referencial teórico para enfrentar o problema da evasão. Nesse intervalo de tempo, algumas críticas foram tecidas ao modelo, originando uma revisão bibliográfica sobre o assunto (BRAXTON; SULLIVAN; JOHNSON, 1997). Destacamos o questionamento sobre a validade, enquanto construtos, da integração social e da integração acadêmica como bons preditores do sucesso do estudante. Ainda é importante salientar que o modelo não considera dimensões psicológicas dos estudantes quanto ao sentimento de conexão com suas instituições, especialmente no que se refere à transição para o Ensino Superior. Diante disso, o autor propôs recentemente uma nova perspectiva, delineando o Modelo da Motivação da Persistência do Estudante (TINTO, 2017), onde sustenta que os estudantes não procuram ser retidos na instituição, mas sim persistir. Nessa nova perspectiva, a persistência de um estudante é a manifestação da sua motivação para dar continuidade aos seus estudos. Os estudantes têm diferentes relações entre suas metas e a própria motivação, portanto a persistência de cada um é afetada distintamente pelas experiências na instituição de ensino. O autor novamente pressupõe no modelo que os estudantes começam seus estudos com algum nível de comprometimento em se formar na primeira instituição em que ingressam. Assim, são as experiências vividas na universidade que impactam esse comprometimento do estudante, que por sua vez influencia a sua motivação em concluir o curso. Temos, portanto, um pressuposto básico no modelo: a persistência do estudante na instituição de ensino é fundamentalmente uma expressão da sua motivação.

O modelo estabelece ainda que o impacto das experiências em ambiente escolar na motivação do estudante pode ser entendido como o resultado da interação entre as metas, as crenças de autoeficácia, o senso de pertencimento e a percepção de currículo do estudante (TINTO, 2017). A Fig. 1 representa como as dimensões do modelo se relacionam. As metas do estudante são aqui vinculadas com o compromisso em concluir o seu curso de graduação.

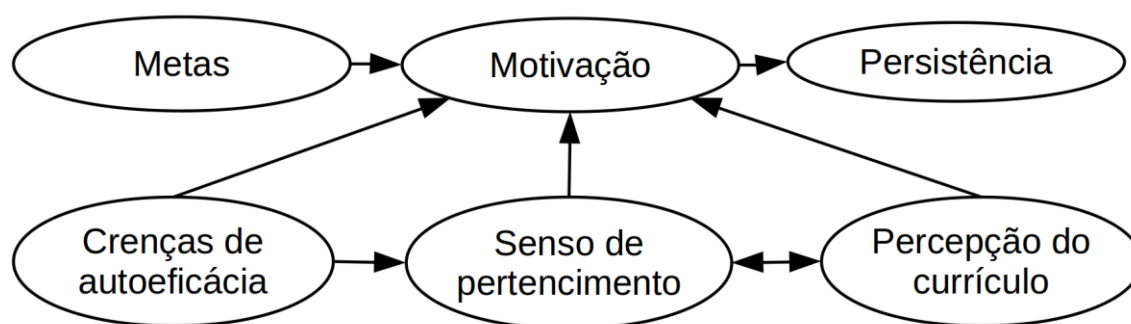


Fig. 1 – Modelo de Motivação da Persistência do Estudante (TINTO, 2017, p. 3, tradução nossa).

A seguir apresentamos sucintamente os construtos que influenciam a motivação do estudante em persistir, destacamos o caráter dinâmico dessa relação, influenciada diretamente

pelas experiências no contexto universitário. Ademais, nos dedicamos à discussão sobre as possíveis implicações do pressuposto comprometimento com o curso, previsto pelo aporte sociológico de Vincent Tinto, no contexto nacional, em especial para o caso das licenciaturas.

II.1 Crença de autoeficácia

Na perspectiva de Bandura (1997), crença de autoeficácia consiste no julgamento de um indivíduo sobre sua capacidade de ser bem-sucedido em uma situação específica ou ao desempenhar determinada tarefa. No modelo de Tinto (2017), as crenças de autoeficácia são tomadas de maneira generalizada, englobando o conjunto das crenças de autoeficácia que se relaciona com as tarefas e situações que o estudante enfrenta ao longo do curso de graduação. Portanto, cada uma dessas crenças é definida dentro do seu domínio de validade.

Podemos destacar a coerência com resultados da literatura internacional que apontam o papel central das crenças de autoeficácia do estudante no seu sucesso acadêmico. Vuong, Brown-Welty e Tracz (2010) salientam que há amplas pesquisas corroborando a correlação entre as crenças de autoeficácia do estudante com suas médias finais, bem como com a sua chance de persistência no Ensino Superior. Cabe destacar que a crença de autoeficácia é construída pelo estudante a partir da sua leitura do mundo e de suas experiências; não se trata de um elemento herdado, mas sim desenvolvido na medida em que o indivíduo reflete sobre a própria percepção das suas capacidades. Trata-se de um construto dinâmico que, segundo Bandura (1997), recebe contribuições de fontes das seguintes naturezas: i) experiências pessoais; ii) experiências vicárias; iii) persuasão social e iv) fatores fisiológicos e emocionais.

Nessa conjuntura, experiências pessoais são eventos em que o estudante vivencia, por meio de participação ativa, o sucesso ou o fracasso. Experiências vicárias, por sua vez, dizem respeito às observações de outras pessoas realizando determinadas ações. Normalmente, o indivíduo é mais influenciado por esse tipo de experiência quando há identificação, ou seja, na ocasião em que aqueles observados são percebidos enquanto semelhantes (i.e., possíveis modelos). A persuasão social pode ocorrer de forma verbal (incentivo ou desencorajamento manifestado pelo professor ou pelos colegas) ou não verbal (clima amigável ou hostil em sala de aula). Por fim, fatores fisiológicos (e.g., suor, dores de cabeça, batimento cardíaco acelerado) e emocionais (e.g., estresse, medo, excitação) podem ser interpretados como falta ou presença das capacidades necessárias para realizar uma tarefa.

II.2 Senso de pertencimento

No modelo de Tinto (2017), o senso de pertencimento é o sentimento próprio do estudante como membro aceito de uma comunidade, constituída por professores, servidores e demais estudantes. Trata-se de um construto que pode ser entendido como a percepção da experiência de fazer parte dessa comunidade, bem como ter seu envolvimento valorizado nas relações desenvolvidas. Nesse sentido, é fundamental que o estudante perceba que sua presença faz diferença para os demais membros. Strayhorn (2012) estabelece que o senso de

pertencimento se refere à percepção do estudante de suporte social no campus, uma sensação de conexão, a experiência de fazer a diferença no ambiente universitário, o sentimento de ser aceito, respeitado, valorizado, de ser importante para a comunidade. O autor destaca a relevância dessa dimensão, em especial, para o primeiro ano de curso e para os casos de estudantes de primeira geração⁷ no Ensino Superior.

Para Tinto (2017), a consequência de estabelecer o senso de pertencimento no ambiente universitário é fomentar uma ligação importante ao ancorar frequentemente o indivíduo no coletivo frente aos desafios inerentes ao curso. Como exemplo de implicação dessa ligação, temos a possibilidade da construção de relações colaborativas para lidar com as dificuldades acadêmicas. A partir da proposição do modelo de Tinto (1975), muitos trabalhos destinaram papel central para a integração do estudante, entretanto ficou em segundo plano a maneira como o estudante era envolvido nesse processo de integração. Berger e Milem (1999) contribuem ao reconhecer que o envolvimento do estudante com os demais colegas, professores e servidores fomenta a persistência durante o primeiro ano de curso. No modelo com papel central na persistência (TINTO, 2017), o envolvimento do estudante é entendido enquanto reflexo de uma construção positiva em relação ao seu senso de pertencimento.

Bean e Eaton (2000) propõem um modelo sobre a retenção escolar inspirado em teorias da Psicologia, portanto dialoga em muitos aspectos com a nova perspectiva do modelo de persistência (TINTO, 2017). Além de mobilizar o modelo de autoeficácia de Bandura (1986), os autores se apropriaram da ideia de adaptação apresentada na teoria de Lazarus⁸ (1966 *apud* BEAN; EATON, 2000) para analisar como se dá a integração do estudante em um novo ambiente. Segundo os autores, os estudantes que lidam melhor com as dificuldades na universidade são aqueles bem sucedidos em reduzir o estresse com resultados positivos, portanto constituem um grupo de menor chance de evasão. O estresse, entendido como resposta de natureza psicológica e emocional frente às ameaças do ambiente, é melhor gerenciado quando o estudante desenvolve formas adequadas de lidar com as demandas inerentes ao seu curso. Tinto (2017) sustenta que um caminho desejável para esse desenvolvimento seja através da construção do senso de pertencimento, pois assim o estudante tem respaldo na comunidade a fim de compartilhar formas de lidar com as demandas acadêmicas, bem como atitudes saudáveis frente ao estresse.

⁷Adotamos a expressão “estudantes de primeira geração” no sentido em que usualmente figura na literatura sobre acesso ao Ensino Superior a fim de caracterizar os sujeitos que são os primeiros das suas famílias a terem oportunidade de ingressar no Ensino Superior. Muitos desses indivíduos são provenientes de um contexto sociocultural onde a educação formal não é concebida como possível trajetória de realização social, pessoal ou profissional. Nesses casos, é especialmente importante a sensação de suporte social proveniente da edificação do senso de pertencimento.

⁸ LAZARUS, R. S. **Psychological stress and the coping process**. New York: McGraw-Hill, 1966.

II.3. Percepção de currículo

A percepção de currículo, segundo Tinto (2017), consiste, sob a perspectiva do estudante, na percepção do valor e da relevância dos estudos previstos no currículo do seu curso. Essa dimensão no modelo da persistência tem sua inspiração na perspectiva sobre o engajamento do estudante proposta por Zepke (2015). Esse autor defende um olhar que destaca a complexidade do engajamento, que tradicionalmente é retratado de forma resumida enquanto aspecto comportamental na literatura sobre retenção do estudante no Ensino Superior. Em contraste, Zepke (2015) propõe uma visão holística, abrindo espaço para as dimensões cognitiva e emocional, adotando uma linha teórica que reconhece o engajamento como conceito que edifica a conexão entre: i) a agência do estudante; ii) o seu conhecimento adquirido; bem como iii) as suas experiências com colegas, professores, familiares e comunidade.

Sobre essa nova perspectiva do engajamento, é necessário que o estudante: i) aprenda a refletir criticamente sobre as suas experiências; ii) tenha papel central no próprio processo de aprendizagem iii) seja capaz de posicionar questões sobre a sociedade em um quadro mais amplo e iv) compreenda a experiência no Ensino Superior como parte da sua jornada de desenvolvimento integral. Portanto, o currículo não pode ser entendido meramente como uma coleção de conteúdos considerados importantes. A inspiração para a percepção de currículo sustentada por Tinto (2017) reside na importância em considerar a percepção do estudante quanto à valorização da sua participação em aula, tanto quanto acerca da relevância conferida pelo professor para a sua aprendizagem ao longo da disciplina. Há diversos fatores que podem contribuir nessa construção, por exemplo: a metodologia de ensino adotada pelo professor, a impressão sobre a qualidade do planejamento das atividades de ensino, e a consideração do estilo de aprendizagem do estudante (TINTO, 2017).

II.4 Uma análise do pressuposto de compromisso com o curso

Reconhecemos que a suposição do aporte sociológico deste artigo, ao pressupor minimamente algum nível de comprometimento com a meta de conclusão do curso no momento do ingresso, pode ser problematizada diante do contexto nacional, em especial no caso dos ingressantes das licenciaturas nas diversas ciências exatas. Em muitos casos, esses estudantes escolhem seus cursos de acordo com critérios de conveniência, isto é, diante da situação que se encontram, consiste na melhor opção à disposição para realizar o desejo de ingressar na universidade, quer seja por disponibilidade do curso em caráter gratuito ou pelo seu desempenho nos processos seletivos de ingresso (MICHA *et al.*, 2018; RANGEL *et al.*, 2019). Rangel *et al.* (2019) argumentam sobre a importância dessa consideração através da figura do mercado de opções, que se tornou especialmente importante para as turmas ingressantes a partir da recente ampliação dos sistemas unificados de seleção no país.

Barroso e Falcão (2004) empreendem uma investigação sobre a evasão no contexto dos cursos de Física e propõem a classificação do processo de evasão universitário, por

exemplo, dentre o que as autoras denominaram por evasão vocacional. Nesse caso, o processo se caracteriza a partir da baixa qualidade de escolha do ingressante, que opta pelo curso a partir de uma visão ingênua sobre o que significa Física, ser professor ou ser pesquisador. Nessa dimensão, aparece de maneira central o contraste entre expectativas e a realidade encontrada no curso de Física. Entendemos que um obstáculo à persistência dessa natureza possa se estabelecer a partir do ingresso por conveniência ou nas situações em que o curso de Física é tratado como acesso em contingência para outras graduações mais concorridas (e.g., Engenharias), como foram reconhecidos os casos de trajetórias dos estudantes provenientes de classes mais abastadas que se desligaram da Física no IF/UFRGS (Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) (LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2012). Entretanto, diferente dos casos que tomam a primeira experiência universitária como uma espécie de “cursinho de qualidade”, há situações em que genuinamente é possível perceber um crescimento pessoal dos estudantes que ingressam na universidade, mas não levam seus cursos a termo (RANGEL *et al.*, 2019; TINTO, 1975). Na perspectiva da evasão vocacional (BARROSO; FALCÃO, 2004), a instituição universitária pode desempenhar um importante papel ao promover experiências desde o momento do ingresso envolvendo, por exemplo, as disciplinas iniciais, que familiarizem os estudantes com a Física como campo de conhecimento, em constante construção, bem como tangenciando aspectos essenciais à constituição de concepções menos ingênuas sobre o que significa o exercício da docência e/ou da pesquisa.

Lima Junior *et al.* (2019) corroboram a importância dessas preocupações ao criticar o processo de estigmatização do estudante evadido como produto de fracasso escolar. Em muitos casos, a saída do curso de origem é fundamental na trajetória daquele sujeito para a sua realização nas mais diversas esferas. Nesse sentido, a mobilidade estudantil é compreendida como um importante elemento a ser considerado na perspectiva institucional ao nos debruçarmos sobre o fenômeno da persistência estudantil. Estabelecemos, assim, a importância de oportunizar situações para os estudantes, desde o começo do curso, que contribuam para compensar a baixa qualidade de escolha no momento do ingresso, quer seja para fomentar a persistência, quer seja para promover uma reflexão apropriada para o processo de evasão vocacional. Entendemos que esse olhar pode ser favorecido a partir da implementação de métodos ativos de ensino, os quais podem auxiliar na construção dessas situações destacadas.

Na próxima seção, propomos uma reflexão sobre como a implementação de métodos ativos de ensino pode contribuir para o fomento à persistência em cursos universitários por meio do fortalecimento das crenças de autoeficácia, do senso de pertencimento e da percepção de currículo dos estudantes. Começamos por uma discussão geral sobre elementos da literatura para, em seguida, exemplificar a implementação de métodos ativos enquanto ações de combate à evasão, destacando como os preceitos teóricos desses métodos estão alinhados

com os construtos teóricos do Modelo de Motivação da Persistência do Estudante de Tinto (2017).

III. Implementação de métodos ativos de ensino para fomentar a persistência em cursos universitários

Na literatura, diversos autores têm destacado que a adoção de métodos ativos no contexto do Ensino de Ciências promove, por exemplo: i) maior frequência discente nas disciplinas (CHEN; WANG; CHEN, 2014; RUTKOWSKI, 2014); ii) maiores índices de retenção nas disciplinas (DOUGHERTY *et al.*, 1995; LOVE *et al.*, 2014); e iii) melhores desempenhos em testes padronizados conceituais (CROUCH; MAZUR, 2001; DOUGHERTY *et al.*, 1995; HAKE, 1998). Nesse sentido, é coerente sustentar a importância dessas contribuições nas trajetórias acadêmicas dos estudantes, pois estamos diante de uma possível alternativa às altas taxas de reprovação características nos cursos de exatas, em especial nos primeiros semestres (e. g., Física Geral, Cálculo Diferencial e Integral). Essa perspectiva, alicerçada no entendimento de que os métodos ativos promovem benefícios para a aprendizagem dos estudantes, é reconhecida por diversos autores no contexto internacional (BRAXTON *et al.*, 2008; JOHNSON; JOHNSON; STANNE, 1986) e figura como principal motivação em um conjunto de trabalhos no contexto brasileiro (BARBOSA; MOURA, 2014; DETONI; BARROSO, 2019; SILVA; KAGIMURA, 2019). A lógica subjacente à tese desses trabalhos nacionais pode ser retratada da seguinte forma: o estudante que vivencia aulas calcadas no uso de métodos ativos tem maior propensão ao sucesso na disciplina, dado que terá seu processo de aprendizagem favorecido em função da maior frequência e menor disposição ao abandono da disciplina, além dos proveitos no processo de apropriação conceitual acerca dos conteúdos programáticos.

Nessa perspectiva, o estudante que coleciona aprovações nas disciplinas do seu curso e ensaja a construção de uma base pertinente de conhecimentos dispõe de maior chance em persistir no seu objetivo de completar a graduação. Em contraste, o estudante que acumula insucessos nas disciplinas, como tradicionalmente ocorre no princípio dos cursos de exatas, acaba se desmotivando em dar continuidade aos seus estudos. Propomos designar essa interpretação do cenário como argumento direto do uso de métodos ativos no combate à evasão discente. Para tal proposição, nos inspiramos em Braxton, Milem e Sullivan (2000), que reconhecem que o uso de métodos ativos nesse contexto afeta a decisão do estudante em evadir tanto de maneira direta quanto indireta. No entanto, entendemos que é possível explorar de forma mais consistente a adoção de métodos ativos de ensino enquanto estratégia de fomento à persistência dos estudantes quando dedicamos atenção ao argumento indireto nessa conjuntura. Nesse sentido, expomos no que segue reflexões, à luz do modelo sociológico de Tinto (2017), sobre: i) implicações da transição dos métodos tradicionais de ensino para os ativos na experiência do estudante universitário; ii) potenciais contribuições da contextualização e da problematização das atividades para o fomento à persistência do

estudante; e iii) possíveis articulações entre os promotores da motivação da persistência do estudante e os fundamentos teóricos que sustentam e justificam as práticas de dois métodos ativos de ensino: Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

III.1 Impactos da implementação de métodos ativos de ensino na experiência do estudante universitário

A experiência em sala de aula, em essência, representa a vivência acadêmica do estudante no Ensino Superior, especialmente no caso dos ingressantes, que em geral não se envolvem em atividades extracurriculares (e.g., monitorias, grupos de pesquisa, projetos de extensão), ou daqueles que apresentam uma série de compromissos externos ao contexto universitário (e.g., os que trabalham nos turnos em que não estão em sala de aula). Nesse panorama, o ambiente da sala de aula consiste no principal, quiçá único, nexos de interação entre o estudante e o sistema universitário, onde pode ser estabelecida uma relação de pertencimento e engajamento, subjacente à disposição da motivação em seguir adiante no seu curso de graduação. Tinto (1997) reconhece que as principais teorias sobre o fenômeno da evasão discente (incluindo a sua própria) não haviam dado destaque para esse importante papel do ambiente de ensino, destacando que, apesar dos inúmeros esforços mobilizados no favorecimento da permanência dos estudantes no contexto universitário, a sala de aula permanecia fossilizada nos moldes tradicionais, cujo modelo é transmissivo e centrado no professor. Nesse sentido, Tinto (1997) investiu na revisão da dinâmica em sala de aula destinando papel central para a aprendizagem colaborativa ao propor a configuração desse espaço enquanto uma comunidade de aprendizagem. Destacamos como asserções relevantes dessa investigação: i) a evidência de importante relação entre o perfil das atividades de ensino e o envolvimento dos estudantes, bem como a qualidade do empenho desses sujeitos diante das atividades desenvolvidas; e ii) o vínculo entre a qualidade do empenho empreendido, performance quanto à aprendizagem e persistência dos estudantes.

Salientamos, sobre esse último resultado apresentado por Tinto (1997), que o autor não identifica uma relação linear entre melhora na aprendizagem e consequente motivação da persistência, mas sim os reconhecem enquanto elementos correlatos. Quando o estudante encontra um ambiente que favorece seu envolvimento tanto acadêmico quanto social, através de práticas colaborativas, há maior propensão de que ele invista seu tempo e esforços no processo de aprendizagem. Esse reconhecimento da possibilidade de fomento à aprendizagem e persistência concomitantemente, a partir da reconfiguração das atividades de ensino, é consistente com a nossa proposição de explorar uma perspectiva que transcenda o argumento direto sobre a adoção de métodos ativos na promoção da persistência. Quando pensamos no caso dos ingressantes, essa perspectiva se torna crítica diante do papel desempenhado pelo envolvimento do estudante com os demais colegas e professores (BERGER; MILEM, 1999). Por conseguinte, é possível representarmos esse quadro através da *construção do senso de pertencimento do estudante*, onde o seu envolvimento nas atividades é interpretado enquanto

produto da sua percepção em ser reconhecido e valorizado pelos colegas e professores (STRAYHORN, 2012; TINTO, 2017).

Braxton, Milem e Sullivan (2000) apontam que os métodos ativos de ensino proporcionam ao estudante não apenas o conhecimento relativo às disciplinas, mas também o entendimento mais sofisticado desse conteúdo no contexto de seus cursos, em especial devido à importância da contextualização e problematização. Assim, é frequente que os sujeitos reconheçam a própria evolução ao longo da sua trajetória acadêmica ao estabelecer conexões entre diferentes conhecimentos. Os autores ponderam que o estudante é mais propenso em perceber a sua experiência universitária enquanto recompensante em consequência desse reconhecimento. Essa percepção pode ser interpretada à luz do engajamento do estudante, que institui a interação entre a agência do sujeito e o conhecimento construído (ZEPKE, 2015). Ao adquirir sentido para o estudante além dos limites da disciplina, o conhecimento passa a figurar como um dos elementos da experiência universitária, e não mais um fim em si próprio, podendo inclusive ilustrar a sua perspectiva profissional ou dialogar com as metas iniciais que levaram ao ingresso no Ensino Superior. Essa resignificação pode ser traduzida enquanto uma *percepção do valor e da relevância dos estudos previstos no currículo do seu curso* (TINTO, 2017).

Nessa perspectiva, uma reconfiguração do modelo de ensino que se resume às aulas expositivas também repercute no domínio dos procedimentos avaliativos. Quando os estudantes vivenciam aulas calcadas em métodos ativos de ensino, geralmente destinam menos tempo extraclasse preparando-se para suprir as demandas escolares e prestar as avaliações (BRAXTON; MILEM; SULLIVAN, 2000). Segundo os autores, esses indivíduos sentem-se mais à vontade para envolver-se com atividades extracurriculares, bem como participar em organizações sociais, em contraste com o caso da experiência tradicional de ensino, na qual usualmente favorece a disposição do isolamento social em busca da performance desejada nos exames. Salientamos, a partir dessa contribuição, que as consequências latentes da reconfiguração do modelo de ensino em sala de aula são extensíveis ao contexto extraclasse. Favorecer o envolvimento dos estudantes com os demais colegas, tanto dentro quanto fora de sala, tem papel fundamental ao prover o ancoramento necessário diante dos desafios da trajetória acadêmica, onde se revela fundamental a construção de relações colaborativas (TINTO, 2017). Em suma, temos uma potencial *construção mais positiva de senso de pertencimento*, quer seja incentivada no ambiente de sala de aula pela dinâmica do trabalho colaborativo, quer seja através do investimento do tempo extraclasse na esfera social.

Segundo os resultados obtidos por Freeman, Anderman e Jensen (2007), o senso de pertencimento do estudante apresenta correlação positiva com: i) crença de autoeficácia (demandas acadêmicas); ii) motivação intrínseca; iii) percepção do valor associado às tarefas; iv) percepção da valorização da sua participação pelo professor; e v) impressão em relação ao professor como um sujeito prestativo, cordial, que planeja e prepara suas aulas. Destacamos

que esses resultados são coerentes com o modelo proposto por Tinto (2017), pois os dois primeiros itens apresentados consistem em construtos que figuram explicitamente no modelo, enquanto que os três últimos itens podem ser compreendidos como integrantes da percepção de currículo. Salientamos, a partir dessas contribuições, o impacto da *percepção do estudante em função das atividades propostas e desenvolvidas em sala de aula*.

O estudante, ao construir um senso de pertencimento promissor, também apresenta crenças motivacionais positivas; dessa forma, sente-se mais confiante para lidar com as demandas acadêmicas necessárias para ser bem-sucedido (FREEMAN; ANDERMAN; JENSEN, 2007). Ademais, é provável que suas razões em participar das atividades reflitam seu interesse pessoal em aprender, quando percebe a importância e utilidade dos conteúdos. Neste panorama, destacamos a relevância das atividades desenvolvidas em aula ao oportunizar que o estudante possa estabelecer relações entre os conteúdos e suas metas ao ingressar no Ensino Superior (Tinto, 2017). A partir dos resultados apresentados por Freeman, Anderman e Jensen (2007), salientamos a *aproximação entre as dimensões do senso de pertencimento e percepção de currículo*, proposta teoricamente em Tinto (2017), que confere importância no que diz respeito às atividades de ensino propostas no contexto universitário.

A proposição da percepção de currículo no modelo de motivação da persistência (TINTO, 2017) tem inspiração no engajamento proposto por Zepke (2015), portanto, apresenta consequências especialmente na esfera pedagógica. Há uma construção positiva sobre a percepção de currículo quando o estudante se sente contemplado na agenda do professor, dessa forma dispendo de boa impressão em relação ao planejamento das atividades de ensino. Em suma, o sujeito entende que as aulas são planejadas com a preocupação de que ele aprenda; ainda percebe a atividade docente como um momento legítimo e valorizado naquela instituição. Freeman, Anderman e Jensen (2007) sustentam a importância dessas características na edificação do senso de pertencimento do estudante através da correlação positiva com a percepção do aluno em ser valorizado pelo professor, bem como a sua impressão sobre o planejamento das aulas. Ademais, os autores articulam o conceito de atenção pedagógica, que é explorada a partir da contribuição de Wentzel (1997). Segundo a autora, quando os estudantes vivenciam aulas desenvolvidas por professores que os valorizam e os reconhecem por seus potenciais, apresentam maior disposição ao engajamento nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Portanto, a dimensão pedagógica reflete tanto na disposição do estudante em participar ativamente durante as aulas quanto na sua valorização percebida nesses contextos formativos. Salientamos que os métodos ativos de ensino, nos quais as atividades em sala de aula são propostas em função das dificuldades e demandas dos estudantes, podem contribuir para essa percepção de valorização.

Em síntese, os trabalhos que defendem a adoção de métodos ativos diante de um modelo tradicional de ensino reconhecem esse último como desmotivante para os estudantes. Por conseguinte, sustentam o potencial dos métodos ativos em promover o engajamento dos estudantes (ARAUJO; MAZUR, 2013; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2019). Exploramos, a

partir de contribuições da literatura sobre evasão, as consequências da transição entre os modelos de ensino para a experiência do estudante universitário. Para tal, situamos o potencial de construções mais positivas do senso de pertencimento e da percepção de currículo do estudante, dimensões que influenciam diretamente a sua motivação em persistir no curso (TINTO, 2017), em decorrência da adoção dos métodos ativos de ensino.

III.2 O papel dos problemas abertos e da contextualização em sala de aula na promoção da persistência dos estudantes

Problemas abertos e contextualização são expressões polissêmicas na área de ensino de Ciências. Não está no escopo deste artigo debater pormenores sobre as diversas concepções que podem ser atribuídas a essas expressões, que podem ser consultadas em Oliveira, Araujo e Veit (2017) e em Pinheiro (2016). Nosso objetivo aqui é analisar implicações no fomento à persistência de atividades pautadas por problemas ricos em contexto, ou seja, que incorporam o problema em uma conjuntura que o justifica, gera e/ou explica, e que, em algum nível, possibilitam ao aluno a tomada de decisão frente às situações, legitimando distintas soluções como adequadas.

Podemos exemplificar uma atividade contextualizada com uma investigação dirigida por questionamentos sobre o disparo de um revólver dirigido para o alto (HEIDEMANN; GIONGO; MORAES, 2020), inspirada pelo artigo de Silva e Fumiã (2019). A atividade é proposta a partir de uma discussão sobre festas em que pessoas realizam disparos para o alto como uma forma de festejo. Desse debate, é derivada a questão: *É seguro disparar um revólver orientado para cima?* Para se construir respostas para essa questão, os estudantes precisam mobilizar conhecimentos sobre as relações entre as forças que atuam em um projétil. As soluções construídas pelos estudantes podem ser diferentes dependendo de decisões sobre, por exemplo, o comportamento da força resistiva do ar no movimento (proporcional à velocidade ou ao quadrado da velocidade) ou a forma de se resolver as equações do modelo construído (solução numérica com simulações computacionais ou solução analítica a partir das equações diferenciais construídas). Essa atividade, na medida em que problematiza um evento comum, promovendo a criticidade dos estudantes, pode ter sentido, por exemplo, para licenciandos de Física. Evidenciando a mobilização da Física na construção de respostas para problemas socialmente relevantes, os futuros professores podem compreender que o seu papel vai além da discussão de conteúdos científicos, envolvendo também a conscientização das pessoas em problemas vivenciais.

As disciplinas de ciências exatas, ao resumirem suas aulas em momentos de apresentação do conteúdo, centrado exclusivamente na figura do professor, destinam um papel essencialmente passivo aos estudantes. Essa conjuntura pode contribuir para uma concepção desmotivante desses sujeitos sobre o processo de ensino, diante das aulas transmissivas (ARAUJO; MAZUR, 2013; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2019; PARISOTO; MOREIRA; KILLIAN, 2016). Uma possível alternativa para esse cenário é investir no

envolvimento dos estudantes em atividades que propiciem uma reflexão sobre o que eles estão fazendo. Nesse sentido, Braxton, Milem e Sullivan (2000) reconhecem a importância da promoção de discussões em sala de aula que incitem os alunos a refletirem sobre os conteúdos tratados na disciplina. Os autores apresentam uma correlação positiva encontrada entre a frequência com que o estudante se percebe envolvido em discussões, que favorecem um ambiente intelectualmente estimulante destacando o pensamento crítico, e a intenção de persistir com seus estudos.

Kim *et al.* (2014) investigaram as impressões dos estudantes diante de experiências com disciplinas universitárias que implementaram uma abordagem de sala de aula invertida, pautada pela resolução de problemas abertos em grupos nas atividades presenciais. Os autores apontam que, de acordo com os estudantes: i) os professores estruturaram adequadamente as atividades, em especial no que diz respeito à provisão de informações sobre os objetivos de aprendizagem relacionados; ii) os trabalhos em grupo, desenvolvidos em sala de aula, promoveram interações produtivas e formação de unidade na turma, em função de que os sujeitos percebiam que suas contribuições eram valorizadas pelos colegas; iii) sentiam-se capazes de aplicar aquilo que aprendiam em áreas mais amplas, em virtude da natureza das atividades que empreendiam em sala que demandavam avaliação, resolução de problemas e pensamento crítico; e iv) as tarefas distribuídas ao longo do semestre auxiliam na organização e acompanhamento dos objetivos de aprendizagem, onde os sujeitos se sentem mais confiantes sobre suas capacidades ao perceberem que foram bem-sucedidos na mobilização de determinado conceito para dar conta da resolução de um problema proposto. Destacamos, a partir dessas asserções, que o delineamento do trabalho por meio de problemas abertos, onde a contextualização figure de maneira substancial, e o incentivo à resolução em grupos no ambiente de sala de aula podem promover a persistência dos estudantes. Edificamos essa interpretação à luz do modelo de Tinto (2017), em função dos resultados apresentados, pois reconhecemos em “i)” e “iii)” elementos que representam *construções mais positivas sobre percepções de currículo*; ao passo que em “ii)”, sobre *senso de pertencimento*; e em “iv)”, sobre *crenças de autoeficácia*.

Tradicionalmente, o aluno, ao cursar diversas disciplinas, tem uma experiência segmentada do conhecimento no contexto do seu curso de graduação. Dessa forma, o engajamento do sujeito, segundo a proposição de Zepke (2015), se torna dificultada. O autor apresenta um conjunto de condições necessárias para a construção do engajamento desse estudante. No parágrafo anterior dimensionamos, a partir de percepções dos estudantes (KIM *et al.*, 2014), o valor do planejamento das atividades centradas no trabalho colaborativo orientado à resolução de problemas. Agora, investimos em explicitar como esse contexto de ensino pode contribuir com as condições para o pleno engajamento (ZEPKE, 2015), ao destacar também a acepção da vivência no Ensino Superior de maneira integral. Para que seja possível essa qualidade de vivência, o estudante deve ser capaz de atribuir significado pessoal e importância para o curso que está trilhando. Portanto, sustentamos que o trabalho

desenvolvido em uma disciplina específica não deve se restringir aos limites da própria disciplina, mas contribuir no sentido de promover uma integração com os demais conhecimentos planejados para o currículo do curso em questão. Nessa conjuntura, é apropriada, por exemplo, a adesão a uma organização didática de desenvolvimento de projetos, pois esta incentiva um posicionamento do estudante em dar sentido aos conteúdos trabalhados. Salientamos que a percepção dos estudantes sobre serem capazes de mobilizar o conhecimento aprendido para áreas mais amplas (KIM *et al.*, 2014) pode ser interpretada à luz do engajamento do estudante, ao promover a construção das relações entre a agência do sujeito e o conhecimento construído (ZEPKE, 2015) e, por conseguinte, fomenta construções mais positivas dos estudantes sobre a *percepção de currículo* (TINTO, 2017).

Quando sustentamos a importância da implementação de problemas abertos, destacamos, nessa perspectiva, o papel central da contextualização no ensino (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2017). Kato e Kawasaki (2011) retratam a diversidade, no contexto nacional, de concepções sobre a contextualização no ensino de ciências ao investigarem documentos oficiais e entrevistarem professores. A partir dessa investigação, os autores situam a relevância de um ensino contextualizado e problematizado em: i) estabelecer vínculos com o cotidiano dos alunos; ii) relacionar os conteúdos com outras disciplinas; iii) ensinar a discussão sobre processos de construção da Ciências; iv) proporcionar relações com aspectos da história da Ciência, assim como suas interações com a sociedade. Portanto, a partir dessas asserções, aliadas à concepção de que são as situações que dão sentido aos conceitos científicos, destacamos que o ensino contextualizado tem grande potencial em contribuir para o engajamento dos estudantes (ZEPKE, 2015).

Zhao, Ma e Qiao (2016) recomendam que a avaliação dos estudantes deve ser dirigida pela diversidade e conformidade com as atividades de ensino desenvolvidas. Os autores salientam a importância desse cuidado com os processos avaliativos em virtude da influência desse aspecto na percepção dos estudantes quanto à qualidade do currículo dos respectivos cursos de graduação que estão atendendo. Em consonância com essa recomendação, Braxton, Milem e Sullivan (2000) encontraram uma influência negativa da experiência com disciplinas cujo processo avaliativo se resumiu à instituição de exames que se dedicam exclusivamente à forma predicativa do conhecimento, na intenção dos estudantes em dar continuidade aos seus estudos no semestre subsequente. Portanto, não é condição suficiente organizar o trabalho em função de problemas contextualizados; salientamos a importância de refletir sobre o planejamento das atividades avaliativas, em especial diante da intenção de fomentar a persistência dos estudantes.

III.3 Exemplos de métodos ativos de ensino

As ações institucionais, em especial no que tange às decisões pedagógicas, não se justificam por si. Portanto, é imprescindível explicitarmos os fundamentos subjacentes aos métodos ativos quando endossamos uma abordagem como a da sala de aula invertida

(BERGMANN; SAMS, 2012; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2016). Nas próximas subseções, assim o fazemos, com a finalidade de possibilitar um olhar através da lente interacionista para o quadro e, por conseguinte, refletir sobre as potencialidades de dois métodos ativos através da articulação com os promotores da motivação da persistência do estudante (TINTO, 2017). Sejam eles: Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida.

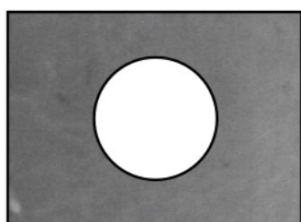
III.3.1 Instrução pelos Colegas

O desenvolvimento do método da Instrução pelos Colegas (IpC) é apresentado em Mazur (1997) e sua relevância para a pesquisa em Ensino de Ciências se reflete no grande número de trabalhos que se dedicam ao tema (MÜLLER *et al.*, 2017). A sua organização pode ser descrita da seguinte forma: i) os estudantes têm contato com os elementos centrais sobre algum conceito ou teoria por meio de uma breve exposição oral do professor; ii) os estudantes são colocados diante de uma questão de múltipla escolha sobre esse determinado conceito, usualmente denominada por Teste Conceitual; iii) é recomendado aos participantes que optem pela alternativa que julgarem mais adequada, através de uma reflexão sem entrar em contato com os demais colegas; iv) na sequência, as respostas individuais são registradas através de algum método de votação (e.g., aplicativo de celular, cartões, levantando os dedos); v) a partir do índice de acerto da turma, o professor decide por algum encaminhamento, que pode ser promover a discussão entre os colegas que optaram por respostas distintas caso a frequência de acertos tenha sido entre 30 e 70%, sem explicitar para a turma qual era a alternativa correta; e vi) após a discussão entre os colegas, é feita uma nova votação, onde os estudantes têm a liberdade de optar por uma nova resposta. Além das etapas descritas, originalmente a IpC prevê que o primeiro contato do aluno com os conceitos seja realizado antes da aula por meio de uma agenda de leituras prévias intercaladas com conjuntos de questões de múltipla escolha (MAZUR, 1997). Esse contato prévio pode ser concretizado e favorecido com a aplicação conjunta da IpC com o método Ensino sob Medida (ARAUJO; MAZUR, 2013), apresentado na subseção seguinte.

Nesta estrutura, destacamos sobre o quinto passo que, quando há índice de acerto da turma inferior a 30%, é orientado ao professor que retome a apresentação do conceito através de uma exposição dialogada, e posteriormente selecione outra questão que retome esse mesmo conceito para reiniciar o processo. Entretanto, quando esse índice é superior a 70%, é orientado ao professor que apresente a alternativa mais adequada para a questão, aproveitando para justificar as demais alternativas, assim pode selecionar nova questão conceitual na sequência e reiniciar o processo ou realizar uma síntese do conceito abordado e encaminhar a aula para o próximo conceito de acordo com a sua agenda. Salientamos que o cenário desejável é aquele descrito inicialmente no passo cinco, pois é assim que se promove a discussão entre os colegas. O planejamento do professor tem papel central nesse método, pois a seleção de questões adequadas com o processo de apropriação conceitual da turma é fundamental; não é interessante nem um cenário onde a turma tenha índices muito baixos nem

muito altos de acerto. Usualmente, quando se destina o espaço na aula para as discussões entre os colegas, na nova oportunidade de votação, a turma acaba convergindo para a alternativa mais adequada. A Fig. 2 exemplifica uma questão conceitual usada com o método IpC.

Considere uma placa de metal de formato retangular com um furo circular no centro. Se a placa for uniformemente aquecida, o diâmetro do buraco:



- a) aumenta
- b) permanece o mesmo
- c) diminui

Fig. 2 – Exemplo de questão usada com o método IpC (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 368).

A IpC concede papel central à compreensão conceitual no seu delineamento, em consonância com a perspectiva que salienta o aspecto conceitual em uma teoria científica (ARAUJO; MAZUR, 2013). O professor que intenciona implementar esse método planeja um conjunto de questões para sua turma dirigido pela premissa de que a compreensão conceitual fundamenta a forma operatória do conhecimento do sujeito. Desta forma, o estudante é convocado a refletir diante das questões conceituais de múltipla escolha, orientado a pensar estruturadamente nas razões que o levam a adotar uma das alternativas como mais adequada. Na sequência, a atividade pode vir a ser um espaço de discussão com os colegas, onde há situações para os estudantes que demandam argumentação. Neste sentido, a importância da argumentação na IpC reside no fundamento que a considera como atividade fomentadora da compreensão conceitual.

Müller *et al.* (2017) empreenderam uma revisão da literatura acerca da implementação da IpC, recorrendo a bases de dados nacionais e internacionais. Os autores apresentam resultados que subsidiam o argumento direto sobre a implementação da IpC como fomento à persistência, onde: i) os estudantes percebem que o método motivou sua presença em aula; ii) os estudantes sentem que o método foi responsável por melhor aprendizagem dos conteúdos; e iii) o método contribui para a diminuição do número de alunos que desistem ao longo da disciplina. Strenta *et al.* (1994) explicitam esse argumento ao responsabilizar o ensino tradicional por uma baixa qualidade na aprendizagem dos estudantes, culminando na troca de curso devido à baixa compreensão dos conteúdos. Em contrapartida, salientamos um conjunto de resultados (Müller *et al.*, 2017) que contribuem em favor do argumento indireto sobre a implementação da IpC: i) os estudantes percebem que o engajamento proporcionado pelo método foi importante para sua aprendizagem; ii) os estudantes percebem o papel do método

na promoção de relacionamento mais positivo entre os colegas, bem como entre o professor e alunos; e iii) os estudantes percebem que o método contribui para o aumento da sua confiança na própria capacidade de resolução de problemas. Nossa dedicação nos parágrafos a seguir também intenciona a articulação dos itens destacados com os construtos promotores da motivação da persistência (TINTO, 2017), os quais respectivamente são: i) percepção de currículo; ii) senso de pertencimento; e iii) crença de autoeficácia.

Bergmann e Sams (2012) sustentam que a adoção da sala de aula invertida é capaz de promover o aumento das interações entre os estudantes. A IpC é um método ativo calcado essencialmente na concretização dessa abordagem, dado que a argumentação entre os sujeitos consiste no seu alicerce. Segundo os autores, a transição do papel do professor, que deixa de figurar como um agente transmissor de conteúdo e passa a atuar como um tutor em sala de aula, permite uma posição privilegiada para acompanhar as interações entre os alunos. Assim, a partir dessa perspectiva colaborativa, há a construção de um ambiente que favorece a percepção dos estudantes sobre a aprendizagem como principal objetivo das aulas, em contraste com a cultura de obtenção de nota para posterior aprovação na disciplina. A predominância em sala de aula desse primeiro cenário, onde o estudante percebe que a sua aprendizagem é privilegiada e valorizada pelo professor, é consistente com o estabelecimento de uma *percepção de currículo mais positiva* (TINTO, 2017).

Giannakos, Krogstie e Chrisochoides (2014), além de reconhecerem a promoção da interação entre os estudantes a partir do delineamento da sala de aula invertida, destacam a sua importância no desenvolvimento das competências relacionadas ao trabalho colaborativo. Portanto, salientamos que a implementação da IpC contribui com a instituição da disposição ao trabalho colaborativo do estudante, em virtude não apenas dos benefícios percebidos nas interações em sala de aula, mas também ao sentir-se mais competente em estabelecer relações colaborativas. Essa disposição, na qualidade de tendência que organiza e orienta as relações sociais do sujeito, representa um importante antecedente da *construção de senso de pertencimento do estudante na comunidade*, pois pode ser traduzida como um ancoramento no coletivo diante das dificuldades e demandas acadêmicas do seu curso (TINTO, 2017). A edificação mais positiva do senso de pertencimento é consequência do desenvolvimento de atividades que preconizam interações colaborativas entre os estudantes (FREEMAN; ANDERMAN; JENSEN, 2007). Os autores sustentam que, ao vivenciar relações orientadas pelo respeito e aceitação, é natural que se estabeleça essa percepção de integração. Assim, a experiência do estudante com a IpC inspira concepções mais positivas de *senso de pertencimento*, quer seja pela vivência em sala de aula das interações colaborativas, quer seja através da promoção e valorização das competências necessárias ao trabalho colaborativo.

A IpC consiste num método ativo centrado na aprendizagem conceitual, em virtude da asserção que situa a compreensão conceitual enquanto alicerce do conhecimento operatório do estudante. Essa abordagem contrasta as tradicionais aulas de ciências exatas, onde as atividades se resumem à forma predicativa do conhecimento, usualmente desmotivante para

os alunos. Nesse sentido, uma aula que concede papel central à aprendizagem dos conceitos está alinhada com a perspectiva do engajamento do estudante (ZEPKE, 2015). Este alinhamento se justifica nas consequências da aprendizagem conceitual, pois: i) propicia que o sujeito seja capaz de se posicionar sobre questões mais amplas, que transcendam os limites da sala de aula; e ii) concede papel protagonista ao estudante ao longo das atividades desenvolvidas, em especial no caso da IpC. Zepke (2015) salienta que o engajamento é responsável pela interação entre a agência do sujeito, o conhecimento adquirido e as vivências no contexto universitário e fora dele. Essa interação é favorecida quando a experiência acadêmica do indivíduo não se resume à coleção de conhecimentos predicativos. Portanto, o enfoque na promoção da aprendizagem conceitual contribui com a percepção do estudante quanto ao valor e relevância dos estudos previstos no currículo do seu curso. Essa perspectiva se traduz em uma *construção positiva da percepção de currículo*, que fomenta a motivação em persistir (TINTO, 2017). Ademais, Freeman, Anderman e Jensen (2007) demonstram a correlação positiva entre o senso de pertencimento do estudante e a sua motivação intrínseca. Nesta investigação, os autores delinearão a motivação intrínseca enquanto aceção dos estudantes, em atender e participar das atividades acadêmicas, orientados por propósitos pessoais. Salientamos que essa situação também é favorecida nas ocasiões coerentes com a instituição do engajamento do estudante, a exemplo das atividades centradas na aprendizagem conceitual.

Estudos apresentam como a implementação da IpC influencia no engajamento do estudante no processo de aprendizagem, destacando o papel atribuído às crenças de autoeficácia (GOK, 2012; MILLER *et al.*, 2015). Vuong, Brown-Welty e Tracz (2010), por sua vez, defendem a relevância do conjunto de crenças de autoeficácia, associado às tarefas e demandas empreendidas nas atividades acadêmicas, no processo de persistência dos estudantes. Em consonância com essa aceção, as crenças de autoeficácia figuram como elemento promotor da motivação da persistência (TINTO, 2017). Salientamos as contribuições das experiências pessoais e vicárias como fontes das crenças de autoeficácia no contexto da implementação da IpC em sala de aula. Essas crenças de autoeficácia podem ser exemplificadas em função da capacidade de compreensão dos conceitos abordados nas disciplinas ou da mobilização desse conhecimento frente às situações propostas em sala. O método ativo pressupõe no seu planejamento momentos de reflexão frente às questões propostas pelo professor, assim como momentos de interação entre os estudantes. Assim, o indivíduo vivencia situações que proporcionam a sua participação ativa a exemplo do papel desempenhado pela argumentação nos momentos previstos para a discussão e sustentação das respostas escolhidas diante das questões conceituais propostas. Ademais, o estudante interage com diversos colegas ao longo das atividades, possibilitando que, em algumas dessas ocasiões, seu parceiro seja um colega com o qual há identificação, ou seja, um reconhecimento do observado na qualidade de semelhante.

Em suma, o aspecto central reservado à aprendizagem conceitual na realização da IpC está vinculado com a vivência de situações que demandam argumentação e, por conseguinte, mobilização do conhecimento na sua forma operatória. Nesse sentido, exploramos, à luz da perspectiva do engajamento do estudante (ZEPKE, 2015), as potenciais contribuições à edificação positiva da percepção de currículo (TINTO, 2017). A promoção de interações colaborativas entre os colegas, cerne das atividades na IpC, alinhada ao desenvolvimento de competências relacionadas ao trabalho colaborativo, promove uma construção mais positiva do senso de pertencimento (TINTO, 2017). Por fim, o método ativo favorece a construção de crenças de autoeficácia mais positivas a partir das experiências pessoais nas atividades, bem como nas experiências vicárias a partir das interações produtoras com os colegas. A motivação da persistência do estudante é influenciada pela estruturação de crenças de autoeficácia positivas no que diz respeito às tarefas e situações que o sujeito precisa enfrentar para ser bem-sucedido nas disciplinas (TINTO, 2017).

III.3.2 Ensino sob Medida

O Ensino sob Medida (EsM), que pode ser implementado em conjunto com a IpC (ARAÚJO; MAZUR, 2013), concretiza a abordagem de valorização do tempo em sala de aula através do planejamento das atividades em duas ocasiões: i) momento que antecede a aula; e ii) momento da aula propriamente dita. O EsM é delineado em Novak *et al.* (1999) com o intuito de estabelecer uma conjuntura onde as aulas pudessem ser planejadas em função das dificuldades dos estudantes. Araujo e Mazur (2013) reconhecem que o EsM é pouco difundido no contexto nacional, mas apresenta grande potencial de impacto no Ensino de Ciências, especialmente diante da sua natureza de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes no planejamento das aulas. Os autores denominam essas atividades propostas aos alunos, que antecedem à aula presencial, de “tarefas de leitura”. Entretanto, o material que fundamenta a tarefa de leitura pode ser um texto (e.g., capítulo de livro, artigo científico, texto de divulgação científica), uma produção audiovisual (e.g., documentário, entrevista, videoaula, palestra) ou uma simulação computacional. Em síntese, antes da aula, uma atividade prévia é atribuída aos alunos, cujas respostas são analisadas pelo professor e, por conseguinte, dirigem a elaboração das atividades a serem desenvolvidas no encontro presencial. É recomendado que sejam selecionadas as respostas das tarefas de leitura para discussão em sala de aula, com o cuidado de resguardar a identidade do respondente. É imprescindível que essa exposição não seja realizada com a finalidade de julgamento e crítica, mas sim promovendo debate e servindo de justificativa para o empreendimento das atividades propostas em sala.

O EsM é alicerçado na premissa que considera o estudante como principal responsável pelo seu processo de aprendizagem, pois reconhece que cada sujeito desenvolve seus estudos, e conseqüentemente seu aprendizado, em um tempo que lhe é próprio. O método tem sua organização orientada pela ideia de que o sujeito aprende em consequência de um processo de

construção, o qual considera fundamentalmente aquilo que já é conhecido pelo sujeito. Dessa forma, a aula presencial é planejada em função daquilo que os estudantes apresentam nas atividades prévias, quer seja sobre os tópicos onde há certa apropriação, quer seja sobre as dificuldades apresentadas. Esse destaque concedido às dificuldades dos estudantes na orientação da aula se justifica no entendimento de que o erro consiste em um momento privilegiado para promoção da aprendizagem. Assim, o EsM preconiza a valorização do erro do estudante em contraste com o ensino tradicional que usualmente assume uma postura punitiva diante do erro. Por conseguinte, a avaliação das atividades prévias tem que ser consonante com esse fundamento do método, ou seja, não é coerente promover uma correção das tarefas prévias em função de adequação ao conhecimento científico esperado, mas sim de acordo com o empenho e argumentação mobilizados pelo estudante.

Sobre a implementação do EsM em disciplinas em cursos de graduação em ciências exatas, há resultados na literatura consonantes com o argumento direto para o fomento à persistência dos estudantes, a exemplo: i) redução dos índices de reprovação, em especial nas disciplinas iniciais (GAVRIN *et al.*, 2004; MARRS; BLAKE; GAVRIN, 2003) ii) maior envolvimento dos estudantes com as demandas da disciplina (GAVRIN *et al.*, 2004); e iii) melhor performance em testes avaliativos (BENEDICT; ANDERTON, 2004; FORMICA; EASLEY; SPRAKER, 2010; MARRS; BLAKE; GAVRIN, 2003). Entretanto, investiremos em uma reflexão sobre como a realização do EsM pode contribuir para a permanência dos estudantes a partir da promoção de construções mais positivas de i) percepções de currículo; e ii) crenças de autoeficácia (TINTO, 2017).

Zhao, Ma e Qiao (2016) investigaram quais aspectos são relevantes, na perspectiva dos estudantes, para uma avaliação positiva do currículo de seus cursos de graduação. Os autores reconhecem a importância da diversidade na abordagem de ensino dos professores, com ênfase na participação do estudante e investimento na interação entre professor e aluno. O EsM preconiza essa qualidade de participação do estudante, pois contribui para a percepção de valorização diante dos momentos em que suas respostas orientam as discussões e atividades propostas em aula. Ademais, o planejamento didático que se dá a partir dessa interação destacada por Zhao, Ma e Qiao (2016) promovem o reconhecimento do tempo e esforço investidos pelo discente nas tarefas de leitura, através de avaliações atenciosas em curtos intervalos de tempo. Salientamos que o EsM proporciona notável liberdade para o professor organizar as atividades prévias envolvendo materiais de diferentes naturezas, bem como consiste em um método que pode ser combinado com a implementação de outros, a exemplo da IpC (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Portanto, a adoção do EsM é coerente com uma perspectiva didática que preconiza a diversidade na abordagem dos professores. Segundo Tinto (2017), a importância de o estudante avaliar positivamente o currículo que está cursando tem reflexo no favorecimento à persistência.

A adoção de uma perspectiva como a da sala de aula invertida favorece o desenvolvimento da autonomia do estudante (KIM *et al.*, 2014; MOK, 2014), da maneira em

que ele consiste no principal responsável pela cadência do seu processo de aprendizagem. Mok (2014) reconhece que o material disponível antes do momento da aula tem papel importante nesse processo, pois o estudante pode optar em revisá-lo conforme julgar necessário (e.g., assistir o vídeo recomendado quantas vezes for preciso, buscar outras referências para compreensão do texto sugerido). No contexto do ensino essencialmente transmissivo, o estudante que não consegue acompanhar tem sua experiência com a disciplina bastante dificultada e, por conseguinte, terá que investir muito mais tempo extraclasse (quando em geral não terá assistência do professor ou monitores) para sentir que é capaz de acompanhar as aulas. Essa organização que preconiza a distribuição de tarefas de leitura é um dos alicerces do EsM, a qual fomenta a disposição de reconhecer a importância do estudo prévio dentre os estudantes. Diversos autores investigaram sobre a adoção da prática de disponibilizar atividades previamente ao momento presencial e reconhecem que os estudantes sentem que estão mais preparados para atender às aulas da disciplina neste contexto (JUNGIC *et al.*, 2015; MOK, 2014; PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010). Ademais, uma perspectiva como essa favorece a instituição de melhores hábitos de estudo (GIANNAKOS; KROGSTIE; CHRISOCHOIDES, 2014; PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010). Nesse sentido, muitos estudantes compreendem que têm a oportunidade de estarem melhor preparados ao atender às aulas presenciais e, por conseguinte, relatam que se sentem mais confiantes na própria capacidade de lidar com as demandas da disciplina (MOK, 2014). Essa confiança pode estar fundamentada nas experiências pessoais, que o EsM proporciona, onde o estudante, na qualidade de protagonista do seu processo de aprendizagem, percebe-se bem-sucedido em lidar com as demandas acadêmicas da disciplina. Dessa forma, o EsM contribui para a construção de crenças de autoeficácia mais positivas, que favorecem a persistência do sujeito (TINTO, 2017).

IV. Disposição dos métodos ativos de ensino no delineamento de uma agenda institucional

Investimos na argumentação em favor da implementação de métodos ativos de ensino enquanto alternativa pela qual se torna possível contribuir com a concretização dos objetivos de uma instituição que esteja preocupada em fomentar a persistência dos seus estudantes, em especial no contexto universitário de cursos de Ciências Exatas. Salientamos, no entanto, que não é assumido neste artigo que mudanças na metodologia de ensino empregadas são, isoladamente, suficientes como ações institucionais voltadas para o combate à evasão. Diante dessa preocupação, abordaremos a seguir aspectos relacionados fundamentalmente a duas dimensões: i) ponderações acerca da implementação de métodos ativos de ensino; e ii) considerações sobre o quadro mais amplo de fomento à persistência em uma perspectiva institucional.

A literatura sobre experiências de implementação de métodos ativos no ensino de ciências aponta alguns resultados que demandam especial atenção. Por exemplo, enquanto

muitas pesquisas apresentam atitudes positivas por parte dos estudantes em relação à implementação de métodos ativos (e.g., NICOL; BOYLE, 2003; CROUCH; MAZUR, 2001; RUDOLPH *et al.*, 2014; PARAPPILLY, SCHMIDT; RITTER, 2015), outras evidenciam que os estudantes que vivenciam disciplinas alicerçadas em métodos ativos de ensino podem: i) ter a sensação de terem experimentado menor ganho de aprendizagem em contraste com experiências transmissivas de ensino (DESLAURIERS *et al.*, 2019); ii) relatar dificuldades de adaptação à nova rotina em relação às etapas de estudo prévio ou às atividades propostas em sala (MCNALLY *et al.*, 2017; SLETTEN, 2017; STRAYER, 2012); e iii) reconhecer uma posição desconfortável, que reflete a desorientação diante de uma quebra de expectativas sobre as situações vivenciadas em sala de aula (STRAYER, 2012). Destacamos esses aspectos em virtude da sensibilidade que é desejável que os professores tenham ao delinear as atividades ao longo das suas disciplinas quando buscam implementar métodos ativos com a preocupação de fomentar a persistências dos seus estudantes. É imprescindível nesse processo, sempre que possível, explicitar os fundamentos subjacentes às tarefas preconizadas nos métodos com a finalidade de minimizar a possibilidade de que o estudante enxergue esse cenário como algo desmotivante, em especial durante a fase de transição e adaptação com as demandas inerentes à abordagem como a da sala de aula invertida.

É fundamental que a preocupação com as metodologias de ensino sejam acompanhadas de políticas que promovam um maior envolvimento e acolhimento dos graduandos na universidade. Nesse sentido, a partir da literatura, destacamos, por exemplo: i) a disponibilização de bolsas que envolvam os estudantes em atividades de pesquisa, ensino e/ou extensão; (MATTA; LEBRÃO; HELENO, 2017); ii) o favorecimento de atividades em que os estudantes tenham a oportunidade de debater sobre as dificuldades enfrentadas e as atividades realizadas na universidade, incluindo tanto temas vinculados com as aulas como relacionados com as atividades de pesquisa, ensino e/ou extensão, fomentando a construção de unidade entre os graduandos (COLVIN; ASHMAN, 2010); iii) a realização de um apadrinhamento organizado, em que os calouros sejam recebidos pelos seus veteranos, que os orientam sobre o funcionamento da universidade e os integram socialmente aos grupos do curso (DAITX; LOGUERCIO; STRACK, 2016; ZANIEWSKI; REINHOLZ, 2016); iv) a distribuição de brindes aos calouros, como adesivos e *bottons* identificados com elementos da universidade ou do curso, que podem fomentar um maior senso de pertencimento entre os estudantes (HAUSMANN; SCHOFIELD; WOODS, 2007); v) o oferecimento de apoio psicológico aos alunos, possibilitando que tenham amparo quando enfrentam situações de estresse que potencialmente os levaria à decisão de evadir (BARDAGI; HUTZ, 2011); vi) a construção de currículos que integrem as atividades de ensino e a profissão para a qual os estudantes estão sendo preparados, possibilitando a construção de uma percepção de currículo mais positiva (PALHARINI, 2004); e vii) o oferecimento de disciplinas concentradas em um único turno e em um mesmo campus, amenizando as dificuldades dos que precisam trabalhar fora da universidade concomitantemente ao curso de graduação (DAITX; LOGUERCIO;

STRACK, 2016; PALHARINI, 2004).

Em suma, ainda que tenhamos sugerido a implementação de métodos ativos de ensino como uma alternativa para fomentar a persistência dos estudantes, defendemos que ações articuladas são fundamentais quando se pretende, institucionalmente, combater a evasão. Em particular, no Instituto de Física/UFRGS está ocorrendo o estabelecimento de um grupo de pesquisa-ação, composto por professores e estudantes de graduação e de pós-graduação, que tem se debruçado em realizar atividades para fomentar a persistência. Entre as ações realizadas, destaca-se a implementação de métodos ativos de ensino em disciplinas introdutórias dos cursos de licenciatura em Física, como na disciplina estabelecida no currículo no primeiro semestre de 2018 intitulada “Introdução à Física”, que foi realizada de forma articulada com ações para fomentar a integração dos estudantes como, por exemplo, o estabelecimento de um encontro quinzenal entre os graduandos da licenciatura em Física e pós-graduandos em ensino de Física intitulado “Fronteiras do Ensino de Física”. Nesses encontros, estudantes apresentam reflexões edificadas a partir de suas atividades tanto em suas bolsas de ensino, pesquisa ou extensão, assim como em suas atividades extraclasse, como, por exemplo, em cursos pré-vestibular em que atuam voluntariamente. Resultados de pesquisas realizadas por esse grupo serão submetidos a revistas da área de ensino de Ciências em breve.

V. Considerações finais

A preocupação institucional com as altas taxas de evasão em seus cursos universitários já é legitimada no contexto brasileiro, em especial no caso dos Cursos de Ciências Exatas, os quais usualmente figuram entre os piores cenários no que tange à permanência dos seus estudantes. Neste artigo, mostramos que uma alternativa que pode ser incorporada ao conjunto de ações orientado ao fomento da persistência consiste na implementação de métodos ativos de ensino, especialmente nas disciplinas iniciais dos cursos, momento em que costuma ocorrer a maior taxa de evasão (PALHARINI, 2004; MICHA *et al.*, 2018). Essa alternativa não é uma tese original do presente artigo, pois há trabalhos na literatura que situam o uso de métodos ativos de ensino como estratégia de combate à evasão. Entretanto, sustentamos a importância da reflexão teórica diante de uma abordagem como essa com o objetivo de explicitar as justificativas que relacionam à adoção dos métodos. Para tal empreendimento, nos dedicamos à aproximação com as contribuições da sociologia a partir das ideias de Vincent Tinto com a finalidade de representar o fenômeno da persistência estudantil. Dessa forma, a nossa reflexão foi dirigida a partir da seguinte questão norteadora:

Como os métodos ativos de ensino podem fomentar a persistência dos estudantes de graduação, segundo a perspectiva de Vincent Tinto, nos cursos da área de Ciências Exatas?

Assim, buscamos subsídios nas literaturas sobre métodos ativos de ensino e sobre evasão universitária para ensejar uma reflexão teórica a partir de uma abordagem que

vislumbra a aproximação dos construtos previstos no modelo sociológico de Vincent Tinto (TINTO, 2017) com os fundamentos teóricos subjacentes aos métodos ativos de ensino, exemplificando com os casos da IpC (MAZUR, 1997) e do EsM (NOVAK *et al.*, 1999). A princípio, exploramos como a adoção de métodos ativos nessa conjuntura de combate à evasão universitária era justificada na literatura, delineando o que propomos chamar de argumento linear em favor da adoção. Esse modelo de relação linear para justificar o papel dos métodos ativos está centrado nos benefícios em termos de aprendizagem e redução das taxas de reprovação nas disciplinas, além de se dedicarem à caracterização do modelo transmissivo de ensino como desmotivante para os estudantes.

É desejável, no entanto, que a defesa pela implementação de métodos ativos de ensino, na vertente aqui proposta, seja dirigida por modelos que sustentem uma argumentação mais produtiva em detrimento das relações lineares caracterizadas anteriormente. Uma forma possível de investir na edificação do que convencionamos denominar por argumento indireto em defesa do uso dos métodos ativos é adotar uma perspectiva teórica para enquadrar a persistência estudantil, que no caso do nosso trabalho consiste no aporte das ideias de Vincent Tinto. Focados nisso, propomos uma ampla reflexão sobre as implicações de métodos ativos de ensino em fatores que, segundo a literatura especializada, são determinantes na decisão de evadir ou de persistir de estudantes universitários. O senso de pertencimento e a percepção de currículo dos graduandos, por exemplo, são elementos importantes quando eles se deparam com situações adversas que os levam a considerar a desistência. Por isso, relacionamos resultados de pesquisa que demonstram contribuições dos métodos ativos de ensino para a melhora das percepções dos estudantes sobre seus sentimentos de pertencimento e de valorização na universidade e sobre a relevância e o valor das disciplinas restantes nos seus cursos. Nesse sentido, argumentamos, por exemplo, que o método IpC, ao promover interações colaborativas, contribui para a construção de laços sociais que podem sustentar melhoras no senso de pertencimento dos estudantes.

Referências

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: Uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-284, ago. 2013.

ARRUDA, S. M.; CARVALHO, M. A.; DIAS, M. M. P.; SILVEIRA, F. L. Dados comparativos sobre a evasão em física, matemática, química e biologia da Universidade Estadual de Londrina: 1996 a 2004. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis v. 23, n. 3, p. 418-438, dez. 2006.

BANDURA, A. The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. **Journal of**

Social and Clinical Psychology, v. 4, n. 3, p. 359-373, 1986.

BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control**. New York: W. H. Freeman, 1997.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, XIII, 2014, Cairo, Egito. **Anais...** p. 110-116.

BARDAGI, M.; HUTZ, C. S. Evasão universitária e serviços de apoio ao estudante: uma breve revisão da literatura brasileira. **Psicologia Revista**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 279-301, 2005.

BARDAGI, M.; HUTZ, C. S. Eventos estressores no contexto acadêmico: uma breve revisão da literatura brasileira. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, 2011.

BARROSO, M. F.; FALCÃO, E. B. Evasão universitária: o caso do Instituto de Física da UFRJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, 2004, Águas de Lindóia. **Anais...** v. 9, p. 1-14, Águas de Lindóia: 2004.

BEAN, J.; EATON, S. A Psychological model of college student retention. In: Braxton, J. M. (Ed.). **Reworking the student departure puzzle**. Nashville: Vanderbilt University Press, 2000. p. 48-61.

BENEDICT, J. O.; ANDERTON, J. B. Applying the just-in-time teaching approach to teaching statistics. **Teaching of Psychology**, Washington, DC, v. 31, n. 3, p. 197-199, 2004.

BERGER, J. B.; MILEM, J. F. The role of student involvement and perceptions of integration in a causal model of student persistence. **Research in Higher Education**, v. 40, n. 6, p. 641-664, 1999.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: reach every student in every class every day**. Eugene, Oregon: Iste, 2012.

BRAGA, M. M.; PEIXOTO, M. C. L.; BOGUTCHI, T. F. A evasão no ensino superior brasileiro: o caso da UFMG. **Avaliação: Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 161-189, mai. 2003.

BRAXTON, J. M.; SULLIVAN, A. V. S.; JOHNSON, R. M. Appraising Tinto's theory of college student departure. **Higher Education: Handbook of Theory and Research** 12. New

York: Agathon Press Incorporated, 1997. p. 107-164.

BRAXTON, J. M.; MILEM, J. F.; SULLIVAN, A. S. The influence of active learning on the college student departure process: Toward a revision of Tinto's theory. **The Journal of Higher Education**, v. 71, n. 5, p. 569-590, set./out. 2000.

BRAXTON, J. M.; JONES, W. A.; HIRSCHY, A. S.; HARTLEY, H. V. The role of active learning in college student persistence. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 2008, n. 115, p. 71-83, set. 2008.

CHEN, Y.; WANG, Y.; CHEN N. S. Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? **Computers & Education**, v. 79, p. 16-27, out. 2014.

COLVIN, J. W.; ASHMAN, M. Roles, risks, and benefits of peer mentoring relationships in higher education. **Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning**, v. 18, n. 2, p. 121-134, mai. 2010.

CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer instruction: Ten years of experience and results. **American Journal of Physics**, v. 69, n. 9, p. 970-977, ago. 2001.

DAITX, A. C.; LOGUERCIO, R. Q.; STRACK, R. Evasão e retenção escolar no curso de licenciatura em química do Instituto de Química da UFRGS. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 153-178, ago. 2016.

DESLAURIERS, L.; MCCARTY, L. S.; MILLER, K.; CALLAGHAN, K.; KESTIN, G. Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 39, p. 19251-19257, 2019.

DETONI H. R.; BARROSO M. F. Apoio acadêmico: ampliando e reavaliando tutoriais propostos a alunos ingressantes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XXIII, 2019, Salvador. **Anais...** Salvador: 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0182-1.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2019.

DOUGHERTY, R. C.; BOWEN, C. W.; BERGER, T.; REES, W.; MELLON, E. K.; PULLIAM, E. Cooperative learning and enhanced communication: Effects on student performance, retention, and attitudes in general chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 72, n. 9, p. 793, set. 1995.

DURKHEIM, E. **Suicide**: A study in sociology (SPAULDING, J. A.; SIMPSON, G., trad.). Glencoe, IL: Free Press, (Original work published 1897), 1951.

ESPINOSA, T. O.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 4-13, out. 2016.

ESPINOSA, T. O.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Crenças de autoeficácia em aprender Física e trabalhar colaborativamente: um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina de Física Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 29-54, jan./abr. 2019.

FERNANDES, J.; GUIMARÃES, M. H. U.; ROBERT, A.; PASSOS, M. 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**, Florianópolis, v. 37, n. 1, p. 105-126, 2020.

FORMICA, S. P.; EASLEY, J. L.; SPRAKER, M. C. Transforming common-sense beliefs into Newtonian thinking through Just-In-Time Teaching. **Physical Review Special Topics-Physics Education Research**, v. 6, n. 2, p. 020106, 2010.

FREEMAN, T. M.; ANDERMAN, L. H.; JENSEN, J. M. Sense of belonging in college freshmen at the classroom and campus levels. **The Journal of Experimental Education**, v. 75, n. 3, p. 203-220, 2007.

GAVRIN, A. D.; WATT, J. X.; MARRS, K.; BLAKE JR, R. E. Just-in-Time Teaching (JiTT): using the web to enhance classroom learning. **Computers in Education Journal**, Port Royal, v. 14. p. 51-60, 2004.

GIANNAKOS, M. N.; KROGSTIE, J.; CHRISOCHOIDES, N. Reviewing the flipped classroom research: reflections for computer science education. In: PROCEEDINGS OF THE COMPUTER SCIENCE EDUCATION RESEARCH CONFERENCE, ACM, 2014. **Anais...** p. 23-29. ACM, 2014.

GOK, T. The effects of peer instruction on students' conceptual learning and motivation. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 13, n. 1, p. 1-17, mar. 2012.

GOMES, A. M.; MORAES, K. N. Educação superior no Brasil contemporâneo: transição para um sistema de massa. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 171-190, jan-mar. 2012.

HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64-74, nov. 1998.

HAUSMANN, L. R. M.; SCHOFIELD, J. W.; WOODS, R. L. Sense of belonging as a predictor of intentions to persist among African American and White first-year college students. **Research in Higher Education**, v. 48, n. 7, p. 803-839, nov. 2007.

HEIDEMANN, L. A.; GIONGO, S. L.; MORAES, K. R. M. Evadir ou persistir? Uma disciplina introdutória centrada no fomento à persistência nos cursos de licenciatura em Física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 3, p. 160-188, 2020.

JOHNSON, R. T.; JOHNSON, D. W.; STANNE, M. B. Comparison of computer-assisted cooperative, competitive, and individualistic learning. **American Educational Research Journal**, v. 23, n. 3, p. 382-392, jan. 1986.

JUNGIĆ, V; KAUR, H.; MULHOLAND, J.; XIN, C. On flipping the classroom in large first year calculus courses. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 46, n. 4, p. 508-520, 2015.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KIM, M. K.; KIM, S. M.; KHERA, O.; GETMAN, J. The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. **The Internet and Higher Education**, v. 22, p. 37-50, 2014.

LIMA JUNIOR, P. R. M.; BISINOTO, C.; MELO, N. S.; RABELO, M. Taxas longitudinais de retenção e evasão: uma metodologia para estudo da trajetória dos estudantes na educação superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, n. 102, p. 157-178, 2019.

LIMA JUNIOR, P. R. M.; OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Análise dos condicionantes sociais da evasão e retenção em cursos de graduação em Física à luz da sociologia de Bourdieu. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 37-60, ago. 2012.

LIMA JUNIOR, P. R. M. **Evasão do ensino superior de Física segundo a tradição disposicionalista em sociologia da educação**. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/78438>>. Acesso em: 13 out. 2019.

LOVE, B.; HODGE, A.; GRANDGENETT, N.; SWIFT, A. W. Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 45, n. 3, p. 317-324, 2014.

MARRS, K. A.; BLAKE, R. E.; GAVRIN, A. D. Use of warm up exercises in just-in-time teaching to determine students prior knowledge and misconceptions in biology, chemistry, and physics. **Journal of College Science Teaching**, v. 33, p. 42-47, 2003.

MASSI, L.; VILLANI, A. Um caso de contratendência: baixa evasão na licenciatura em química explicada pelas disposições e integrações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 975-992, dez. 2015.

MATTA, C. M. B.; LEBRÃO, S. M. G.; HELENO, M. G. V. Adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior: revisão da literatura. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 583-591, 2017.

MAZUR, E. **Peer instruction: A user's manual**. New Jersey: Prentice Hall, Pearson, 1997.

MCNALLY, B.; CHIPPERFIELD, J.; DORSETT, P.; DEL FABBRO, L.; FROMMOLT, V.; GOETZ, S.; LEWOHL, J.; MOLLINEUX, M.; PEARSON, A.; REDDAN, G.; ROIKO, A.; RUNG, A. Flipped classroom experiences: student preferences and flip strategy in a higher education context. **Higher Education**, v. 73, n. 2, p. 281-298, 2017.

MENEZES, D. P.; BUSS, K.; SILVANO, C. A.; D'AVILA, B. N.; ANTENEODO, C. A física da UFSC em números: evasão e gênero. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 324-336, abr. 2018.

MICHA, D. N.; BARCELLOS, M. E.; SILVA, G. D. S. F.; SOUZA, E. G.; SILVA, M. C.; SILVA, E. T.; GONÇALVES, D. N. O novo currículo do Curso de Licenciatura em Física do CEFET/RJ, Campus Petrópolis. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 478-517, ago. 2018.

MILLER, K.; SCHELL, J.; HO, A.; LUKOFF, B.; MAZUR, E. Response switching and self-efficacy in Peer Instruction classrooms. **Physical Review Special Topics-Physics Education**

Research, v. 11, n. 1, p. 010104, 2015.

MOK, H. N. Teaching tip: The flipped classroom. **Journal of Information Systems Education**, v. 25, n. 1, p. 7, 2014.

MÜLLER, M. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; SCHELL, J. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 3, e3403, 20 p., jul./set. 2017.

NICOL, D. J.; BOYLE, J. T. Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: A comparison of two interaction methods in the wired classroom. **Studies in higher education**, v. 28, n. 4, p. 457-473, 2003.

NOVAK, G. M.; PATTERSON, E. T.; GAVRIN, A. D.; CHRISTIAN, W. **Just-in-Time Teaching**: blending active learning with web technology. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

OLIVEIRA, V.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Resolução de problemas abertos no ensino de física: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 3, jan. 2017.

PALHARINI, F. A. Elementos para a compreensão do fenômeno da evasão na UFF. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 51-80, mar. 2004.

PAPADOPOULOS, C.; ROMAN, A. S. Implementing an inverted classroom model in engineering statics: Initial results. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, 117th, 2010, Louisville. **American Society for Engineering Education**, 2010.

PARAPPILLY, M.; SCHMIDT, L.; RITTER, S. Ready to learn physics: a team-based learning model for first year university. **European Journal of Physics**, v. 36, n. 5, p. 055052, 2015.

PARISOTO, M. F.; MOREIRA, M. A.; KILLIAN, A. S. Efeito da aprendizagem baseada no Método de Projetos e na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa na retenção do conhecimento: uma análise quantitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 2, mai./ago. 2016.

PINHEIRO, N. C. **Por uma pesquisa em ensino de física menos universal: considerando contextos e idiosincrasias na educação científica**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de

Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/152763>>. Acesso em: 13 out. 2019.

RANGEL, F. O.; STOCO, S.; SILVA, J. A.; TESTONI, L. A.; BROCKINGTON, G.; CERICATO, I. L. Evasão ou mobilidade: conceito e realidade em uma licenciatura. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 1, p. 25-42, 2019.

REASON, R. D. An examination of persistence research through the lens of a comprehensive conceptual framework. **Journal of College Student Development**, v. 50, n. 6, p. 659-682, nov. 2009.

RUDOLPH, A. L.; LAMINE, B.; JOYCE, M.; VIGNOLLES, H.; CONSIGLIO, D. Introduction of interactive learning into French university physics classrooms. **Physical Review Special Topics-Physics Education Research**, v. 10, n. 1, p. 010103, 2014.

RUTKOWSKI, J. Flipped Classroom-From Experiment to Practice. **IDT/IIMSS/STET**. p. 565-574, jun. 2014.

SANTOS JUNIOR, J. S.; REAL, G. C. M. A evasão na educação superior: o estado da arte das pesquisas no Brasil a partir de 1990. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 385-402, ago. 2017.

SILVA FILHO, R. L. L.; MONTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. D. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.

SILVA, S. L. L.; FUMIÃ, H. F. É seguro atirar para cima? Uma análise da letalidade de projéteis subsônicos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 41, n. 3, e201800260, nov. 2019.

SILVA, M. F.; KAGIMURA, R. Aprendizagem ativa como ação afirmativa no combate à retenção escolar. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XXIII, 2019, Salvador. **Anais...** Salvador: 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0141-1.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2019.

SLETTEN, S. R. Investigating flipped learning: Student self-regulated learning, perceptions, and achievement in an introductory biology course. **Journal of Science Education and Technology**, v. 26, n. 3, p. 347-358, 2017.

STRAYER, J. F. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. **Learning Environments Research**, v. 15, n. 2, p. 171-193, 2012.

STRAYHORN, T. L. **College students' sense of belonging: A key to educational success for all students**. New York: Routledge, 2012.

STRENTA, A. C.; ELLIOT, R.; ADAIR, R.; MATIER, M.; SCOTT, J. Choosing and leaving science in highly selective institutions. **Research in Higher Education**, v. 35, n. 5, p. 513-547, 1994.

TINTO, V. Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. **Review of Educational Research**, v. 45, n. 1, p. 89-125, 1975.

TINTO, V. Classrooms as Communities. **The Journal of Higher Education**, v. 68, n. 6, p. 599-623, nov./dez. 1997.

TINTO, V. Through the Eyes of Students. **Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice**, v. 19, n. 3, p. 254-269, dez. 2017.

VUONG, M.; BROWN-WELTY, S.; TRACZ, S. The effects of self-efficacy on academic success of first-generation college sophomore students. **Journal of College Student Development**, v. 51, n. 1, p. 50-64, jan/fev. 2010.

WENTZEL, K. R. Student motivation in middle school: The role of perceived pedagogical caring. **Journal of Educational Psychology**, v. 89, n. 3, p. 411, 1997.

ZANIEWSKI, A. M.; REINHOLZ, D. Increasing STEM success: a near-peer mentoring program in the physical sciences. **International Journal of STEM Education**, v. 3, n. 14, mai. 2016.

ZEPKE, N. Student engagement research: Thinking beyond the mainstream. **Higher Education Research & Development**, v. 34, n. 6, p. 1311-1323, mai. 2015.

ZHAO, D.; MA, X.; QIAO, S. What aspects should be evaluated when evaluating graduate curriculum: Analysis based on student interview. **Studies in Educational Evaluation**, v. 54, p. 50-57, nov. 2016.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).