


**Uma proposta de política pública para evasão nos cursos de Licenciatura de
Ciência da Natureza e Matemática**


**A public policy proposal for evasion in Natural Science and Mathematics
teaching degree courses**

**Una propuesta de política pública para deserción en las carreras de
Licenciatura en Ciencia de la Naturaleza y Matemáticas**


Nelson da Silva Nunes*

 <https://orcid.org/0000-0001-7936-5608>


Mayra Antonelli-Ponti**

 <https://orcid.org/0000-0003-4931-2788>

Fernando Silvio Cavalcante Pimentel***

 <https://orcid.org/0000-0002-9180-8691>

Alan Pedro da Silva****

 <https://orcid.org/0000-0002-1319-6992>

Resumo: A evasão no Ensino Superior é um fenômeno preocupante. Os cursos de Licenciatura de Ciências da Natureza e Matemática apresentam indicadores alarmantes. Assim sendo, neste trabalho, teve-se como objetivo apresentar uma proposta de política pública que contribui para a diminuição da evasão nos referidos cursos. A fundamentação teórica está baseada em três eixos estruturantes: literatura sobre evasão, Teoria da Mudança (TDM) e Diagrama de Ishikawa. Em termos metodológicos, parte-se do *Design Science Research* (DSR), e o artefato final é um diagrama estruturado e flexível para subsidiar a gestão pública. Foram utilizadas ferramentas para a delimitação do problema e para a estruturação da proposta. A partir das

* Professor da Rede Estadual de Alagoas (Seduc-AL). Bolsista de Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). *E-mail:* <nelsonfisica123@gmail.com>.

** Professora do Centro Universitário Barão de Mauá (CBM). Doutora em Ciências na área de Psicobiologia pela Universidade de São Paulo (USP). *E-mail:* <antonelli.may@alumni.usp.br>.

*** Professor da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Doutor em Educação pela Ufal. *E-mail:* <fernando.pimentel@cedu.ufal.br>.

**** Professor da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Doutor em Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). *E-mail:* <alan.pedro.da.silva@gmail.com>.

ferramentas metodológicas, elaborou-se um desenho para a redução da evasão no Ensino Superior. O artefato foi criado e pensado para ser empregado por gestores que possam utilizá-lo como modelo de ideia para a sua aplicação, conforme sua realidade local.

Palavras-chave: Evasão. Teoria da Mudança. Política pública.

Abstract: Dropout in Higher Education is a worrying phenomenon. Natural Sciences and Mathematics teaching degree courses present alarming indicators. Therefore, this work aims to present a public policy proposal that contributes to reducing dropout rates in the aforementioned courses. The theoretical foundation is based on three structuring axes: literature on evasion, Theory of Change (TOC) and Ishikawa Diagram. In methodological terms, it started from the Design Science Research (DSR), and the final artifact is a structured and flexible diagram to support public management. Tools were used to develop the problem and structure the proposal. Using the methodological tools, a design was created to reduce dropout rates in Higher Education. The artifact was created and designed to be used by managers who can use them as a model of ideas for its application, according to their local reality.

Keywords: Dropout. Theory of Change. Public policy.

Resumen: La deserción en la Educación Superior es un fenómeno preocupante. Las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Naturaleza y Matemática presentan indicadores alarmantes. Siendo así, en este trabajo, se tuvo como objetivo presentar una propuesta de política pública que contribuye a la disminución de los índices de deserción en los cursos referidos. La fundamentación teórica está basada en tres ejes estructurantes: literatura sobre deserción, Teoría del Cambio (TDC) y Diagrama de Ishikawa. En términos metodológicos, se parte de *Design Science Research* (DSR), [Investigación en Ciencias del Diseño], y el artefacto final es un diagrama estructurado y flexible para subsidiar la gestión pública. Fueron utilizadas herramientas para el delineado del problema y para la estructuración de la propuesta. A partir de las herramientas metodológicas se elaboró un diseño para la reducción de la deserción en la Educación Superior. El artefacto fue creado y pensado para ser empleado por gestores que puedan utilizarlo como modelo de idea para su aplicación, conforme a su realidad local.

Palabras clave: Deserción. Teoría del Cambio. Política pública.

Introdução

Neste artigo, propomo-nos a expor uma construção racional e lógica de um diagrama para solucionar um problema social e, ao mesmo tempo, buscamos compreendê-lo apresentando uma solução possível para ele. A pergunta da pesquisa é baseada na literatura investigada a fim de encontrar uma solução, usando, para isso, uma técnica conhecida como Teoria da Mudança (TDM), que visa propor um artefato metodológico por meio de uma metodologia conhecida como *Design Science Research* (DSR) para solucionar o problema norteador, a saber: a evasão de alunos no curso de Licenciatura em Física, Química, Biologia e Matemática.

A evasão é encarada como um fenômeno que atinge várias instâncias educacionais, seja ela superior ou básica. Para compreendermos o comportamento, causas e motivos que geram esse problema, é preciso defini-lo, pois ele se demonstra na literatura com definições variadas. Algumas definições de evasão para o Ensino Superior são apresentadas no Quadro 1, segundo o estudo realizado por Coimbra, Silva e Costa (2021).

Quadro 1 - Lista de autores e suas definições de evasão

Autor	Definição
Kira (1998)	Perda ou fuga de estudantes da universidade.
Gaioso (2005)	Interrupção no ciclo de estudos.
Abbad, Silveira Carvalho e Zerbini (2006)	Desistência definitiva do aluno em qualquer etapa do curso.
Baggi e Lopes (2011)	Saída do aluno da instituição antes da conclusão do seu curso.

Fonte: Adaptado pelos autores de Coimbra, Silva e Costa (2021).

Das várias definições encontradas do termo “evasão”, todos comungam de um mesmo ponto, que é a não conclusão do curso a qual ingressa. Altos índices de evasão não favorecem o sistema educacional, pois há um investimento para a Instituição de Ensino Superior (IES) manter ativos os cursos e suas modalidades. Esses indicadores de evasão representam um problema relevante, que precisa ser minimizado (Lima Júnior; Ostermann; Rezende, 2012).

Pensar em intervenções e ações concretas para colaborar na minimização dessa problemática é objeto de estudo na área de Ensino, pois esse fenômeno não é algo simples e objetivo de ser solucionado. Ele envolve uma rede complexa de causas que preocupa os governantes, gestores das IES e, principalmente, os da rede pública. Quando analisados os dados indicadores de fluxo da Educação Superior no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), observamos que há cursos, tal como o de Licenciatura em Física, que estão entre os que possuem as maiores taxas de evasão em todo o território nacional (Brasil, 2020; Silva Filho *et al.*, 2007).

Dentro do nosso objetivo de estudo, que é investigar as Licenciaturas de Física, Química, Biologia e Matemática, foi possível verificarmos que Ciências Naturais e Matemática são cursos preocupantes para a formação de futuros profissionais da Educação Básica, pois, do jeito que se descreve o cenário contemporâneo, as perspectivas não são as melhores para essas áreas (Lima Júnior; Ostermann; Rezende, 2012).

Assim, pensar nessa problemática se torna crucial, pois dados levantados pela Associação Profissional das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo (Semesp)¹ em parceria com a MK Estatística, apresentados em 2021, apontam que aproximadamente em 2040 serão necessários 1,97 milhão de professores para atender à demanda de alunos na rede de Educação Básica (Instituto Semesp; MK Estatística, 2022). Se conseguirmos diminuir os índices de evasão nos cursos anteriormente mencionados, teoricamente, teremos uma maior taxa de professores formados para atuar no campo da docência, e isso diminuiria o potencial colapso educacional básico que está previsto a acontecer.

Diante disso, algumas perguntas surgem: Qual o motivo de os estudantes não permanecerem em tais cursos? Como as IES podem se organizar para colaborar para que esse fenômeno seja diminuído? Como promover políticas públicas de permanência e finalização dos cursos da área de Ciências para que a sociedade possa contar com professores bons e que se identifiquem com suas profissões e áreas de atuação? Assim sendo, neste trabalho, dedicamo-nos a resolver algumas dessas questões.

Iremos delimitar o problema e serão mapeadas possíveis causas para ele. O problema e o mapeamento serão construídos tendo como base a lógica do Diagrama de Ishikawa. Neste trabalho, há uma proposta de política pública focada em apresentar um diagrama sistemático da TDM, em que abordamos resultados intermediários possíveis e resultados finais esperados, para que se tenha a potencialidade de mudança de cenário institucional. Esperamos que o trabalho tenha utilidade prática, dando forma a uma possível política pública no âmbito aqui apresentado. Para tanto, foi pensado como proposta um artefato sistemático e metodológico que possa ser aplicado por

¹ “O **Instituto Semesp** é um centro de inteligência analítica criado pelo Semesp. Integrado por especialistas com sólida experiência no levantamento e análise de dados sobre o ensino superior, o Instituto desenvolve estudos, pesquisas, indicadores e análises estatísticas referentes ao setor. Seu objetivo é disponibilizar para pesquisadores, educadores, gestores privados e públicos, jornalistas e para a sociedade em geral informações relevantes e confiáveis que lhes permitam tomar decisões, estabelecer estratégias ou formular políticas públicas, visando o desenvolvimento da educação superior”. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/instituto/sobre/#:~:text=O%20Instituto%20Semesp%20%C3%A9%20um,an%C3%A1lises%20estat%C3%ADsticas%20referentes%20ao%20setor>. Acesso em: 23 maio 2024.

gestores que olhem para a elaboração da nossa proposta de mudança e possa adaptá-la para aplicar em sua realidade local.

Esta pesquisa parte do contexto que intervenções são necessárias, pois, para isso, tem como principal foco uma transformação. A organização deste trabalho se dá com uma primeira seção que aborda teoricamente a ideia de evasão utilizada na pesquisa, a TDM e o Diagrama de Ishikawa. Na segunda seção, apresentamos o aporte metodológico da DSR, e, em seguida, fazemos uma análise descritiva das causas, por meio do Diagrama de Ishikawa que demonstra causas que nos impulsionam para a elaboração da TDM. Por fim, nas considerações, apresentamos as limitações da investigação, como também a síntese das evidências do processo da pesquisa.

Fundamentação teórica

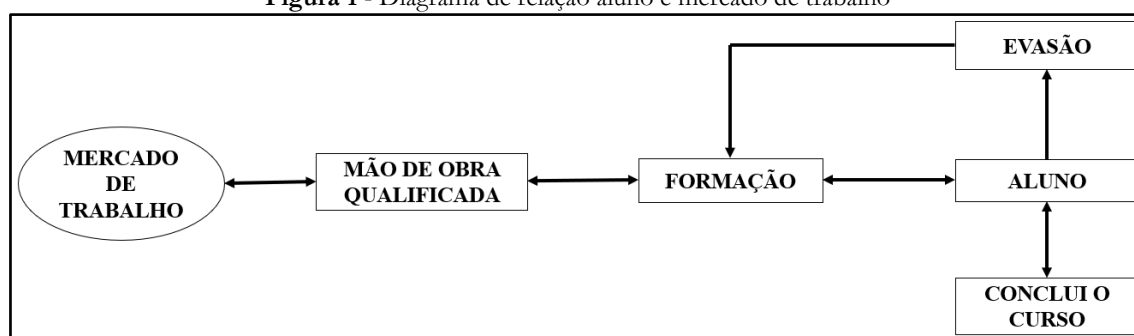
Na perspectiva teórica deste trabalho, trazemos uma abordagem sobre a evasão no Ensino Superior, de forma que ela dialoga com a sistemática que apresentamos, que é um diagrama amplo, para visualizar os motivos que causam o problema, para, depois, estruturar uma TDM fundamentada na proposta metodológica que apresentaremos a seguir.

Evasão no Ensino Superior

Neste trabalho, consideramos a ideia de Silva Filho *et al.* (2007, p. 642) que remete à evasão como fenômeno coletivo: “A evasão total mede o número de estudantes que, tendo entrado num determinado curso, Instituição de Ensino Superior (IES), não obteve o diploma ao final de um certo número de anos”. Logo, adotamos a definição de evasão para o delineamento deste estudo como a não conclusão do curso, independentemente do motivo e da ação que levou à evasão.

É preciso olharmos para a evasão como um problema social gerador de um fenômeno complexo (Figura 1), em que, de maneira inicial, se tem o mercado que necessita da mão de obra qualificada e as instituições que fornecem a qualificação adequada. Nesse contexto, o aluno que ingressa e conclui o curso tem, assim, a formação adequada para exercer o que o mercado de trabalho exige.

Figura 1 - Diagrama de relação aluno e mercado de trabalho



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

É notório que o mercado de trabalho busca a mão de obra qualificada, que exige, para isso, uma formação. Assim, quando esse aluno ingressa em um determinado curso, ele pode concluí-lo e ser apto para exercer a função que o mercado exige (por isso a figura apresenta um caminho com setas duplas). Entretanto, se o aluno não conclui o curso, devido a fatores internos ou externos, ele poderá voltar para o processo de uma nova formação, e isso demanda tempo e investimentos

financeiros governamentais ou particulares para se repetir o processo formativo e ingressar em uma nova área com a finalidade posterior de atuar no mercado de trabalho.

Considerando o cenário educacional, depara-se com a preocupação com a não formação de licenciados por parte das IES, para atuar no mercado de trabalho (Bandeira, 2023). Assim sendo, pensando na perspectiva da profissão docente, nota-se que o número de jovens interessados pela profissão está diminuindo (Tokarnia, 2018).

Um relatório divulgado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresentou percentuais de estudantes que se interessam pela profissão docente, em que os dados caíram de 5,5%, em 2006, para 4,2%, em 2015 (Tokarnia, 2018). Apesar dos dados serem de 2015, a preocupação é persistente até hoje, pois a evasão em determinados cursos do Ensino Superior prejudica a formação de profissionais da área (Brasil, 2020).

No contexto da Educação Básica, pesquisas apontam que cada vez menos os estudantes estão interessados na carreira docente. Por exemplo, dados do Inep apontam que a cada 100 jovens que ingressam em cursos de Licenciatura no país, apenas 51 concluem e que, entre eles, apenas 27 demonstram interesse em seguir carreira de docente (Araujo, Vianna, 2011; Craide, 2017). Isso é um fator de alerta para os governantes.

A evasão em cursos de Licenciatura está atrelada diretamente a baixos índices de formação docente (Bandeira, 2023). Quando analisados à luz da literatura que retrata a evasão, os cursos de Licenciaturas de Física, Química, Biologia e Matemática têm índices maiores do que outros. O Conselho Nacional de Educação (CNE) e os indicadores de fluxo da Educação Superior presentes no Inep apresentaram índices de evasão alarmantes em 2005, tendo o curso de Licenciatura em Física 58%, de Biologia 36%, de Química 36% e de Matemática 36% de evasão (Ruiz; Ramos; Hingel, 2007). Mesmo com mais programas de políticas públicas que favorecem a abertura de mais cursos de Graduação, em especial de Licenciatura, a carência de professores continua elevada (Araujo; Vianna, 2011).

Mesmo com a ampliação do número das IES públicas, as políticas de acesso ao Ensino Superior, como a Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e o Programa Universidade para Todos (Prouni), não obtiveram mudanças significativas nesse cenário (Oliveira; Nunes, 2022). Podemos mencionar um reflexo desse retrato na Licenciatura em Química, com índices de 46,9% em 2013, 52,3% em 2014 e 55,4% em 2015 (Brasil, 2018). Já para Física, tem-se 50,8% em 2013, 56,5% em 2014, 62,2% em 2015 e, em 2021, chegando próximo de 60% (Bandeira, 2023; Brasil, 2018).

Em pesquisa realizada pelo Inep na área da Educação, encontra-se um baixo desempenho em cursos de Licenciatura no Brasil. Dados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) e de indicadores de qualidade, como o Conceito Preliminar de Curso (CPC) e o Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC), de 2021, apontam que a qualidade dos cursos de Licenciatura apresenta um baixo desempenho na formação inicial de futuros professores (Bandeira, 2023). Os indicadores apontam que os piores cursos de Licenciatura estão concentrados no Norte e no Nordeste do Brasil, como, por exemplo: Amazonas, Pará, Amapá, Piauí e Alagoas (Bandeira, 2023). Um dado nacional apontado por Bandeira (2023) é que a Licenciatura em Física é a que apresenta maior percentual de evasão, com 59% dos estudantes no âmbito nacional.

Diante do cenário apresentado, compreendermos os motivos e as causas da evasão em cursos de Licenciatura em Física, Biologia, Química e Matemática nos impulsiona a pensar em propostas de política pública por meio de um artefato bem estruturado envolvendo o Diagrama de Ishikawa e a TDM.

Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta de qualidade que possui eficácia e eficiência nas ações de reduzir um problema central, obtendo uma visão mais detalhada do problema. Ele permite examinar elementos que intervêm na situação por meio de uma interação de causa e efeito, ajudando a fomentar ideias que minimizem a dispersão e, conseqüentemente, ordena a relação entre os problemas, que tem como tema central um assunto, no caso deste trabalho, a educação (Burgasí Delgado *et al.*, 2021).

Por isso, a presente investigação tem como propósito fazer uma análise de desenvolvimento, identificando, no Diagrama de Ishikawa, as causas e os motivos da evasão. Ao ter-se ciência das causas e dos motivos, é possível ajudar a estabelecer melhores diagnósticos, a fim de subsidiar as estratégias para reduzir os percentuais de evasão nos cursos de Ciências da Natureza e Matemática (Burgasí Delgado *et al.*, 2021).

Com o Diagrama de Ishikawa, é possível estabelecer uma análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Segundo Fornari Junior (2010), o diagrama de causa-efeito pode ser elaborado perante os seguintes passos:

- 1º - Determinar o problema a ser estudado.
- 2º - Relatar as possíveis causas e registrá-las no diagrama.
- 3º - Construir o diagrama agrupando as causas.
- 4º - Analisar o diagrama.
- 5º - Correção do problema.

O Diagrama de Ishikawa pode ser pensado como uma ferramenta metodológica para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo e os fatores que possam ser aplicados para modificar o resultado do processo considerado. Na metodologia, todo problema tem causas específicas, e essas causas devem ser analisadas em busca de simplificar o processo considerado complexo, deixando o problema com uma visão mais simples (Costa; Mendes, 2018).

Teoria da mudança (TDM)

A TDM é muito utilizada por empreendedores sociais e organizações que desejam obter um modelo de planejamento para causar o impacto desejado por meio de uma intervenção (Baldissera, 2023). A utilização da TDM em áreas como a educação é algo pouco explorado na literatura, porém de grande valia e possibilidade prática (Córdoba-Vieira *et al.*, 2023).

A TDM pode ser compreendida como um recurso metodológico para a condução de processos, planejamento e avaliação de programas sociais. Usar a TDM é pensar de forma lógica no processo de transformação, no intuito de propor uma intervenção capaz de produzir um impacto social (Ribeiro, 2015). Ela tem a potencialidade de ser um modelo lógico que aborda uma clareza em função de um propósito a ser alcançado por todos os componentes envolvidos, vislumbrando sempre uma mudança da realidade social por meio de avaliação de impacto.

Em razão da necessidade de compreender qual é a mudança ou transformação que a organização almeja, pode-se iniciar o processo de avaliação de impacto a partir da construção da TDM (Córdoba-Vieira *et al.*, 2023; Sousa; Maracajá, 2019). Ela pode ser pensada como uma etapa de preparação para avaliação e intervenção, sendo largamente utilizada como avaliadora de uma política pública, pois é organizada de forma sistemática a partir de um propósito para a mudança, sendo linearmente estruturada por insumos, atividades, produto, resultado intermediário, resultado

final e impacto social. Assim, pode-se pensar e definir estratégias para apoiar a concretização de cada etapa do processo para obter os resultados desejados.

Esse processo é utilizado no campo da avaliação e do planejamento de investimentos de organizações, buscando indicadores prováveis de resultados para o devido procedimento (Brandão; Cruz; Arida, 2014). A cadeia de valores de impacto ou TDM é composta pelos principais elementos: indicadores; resultados e impacto (Sobrinho *et al.*, 2023), que, pensado em aplicações no campo da educação, é possível encontrar alternativas baseadas em evidências para uma possível transformação, cujo resultado final seja o impacto social alcançado por meio da TDM.

Para este trabalho, elaboramos uma TDM em fluxograma representado visualmente, explicando as conexões entre pré-condições, resultados de longo prazo, indicadores e intervenções (Sobrinho *et al.*, 2023).

Metodologia: *Design Science Research* (DSR)

A metodologia utilizada neste trabalho tem o caráter qualitativo e se incorpora da DSR, pois ela é fundamentada na construção de um artefato. A DSR é uma metodologia que se constitui de um processo rigoroso com a finalidade de projetar artefatos para resolver e orientar a solução de problemas (March; Storey, 2008).

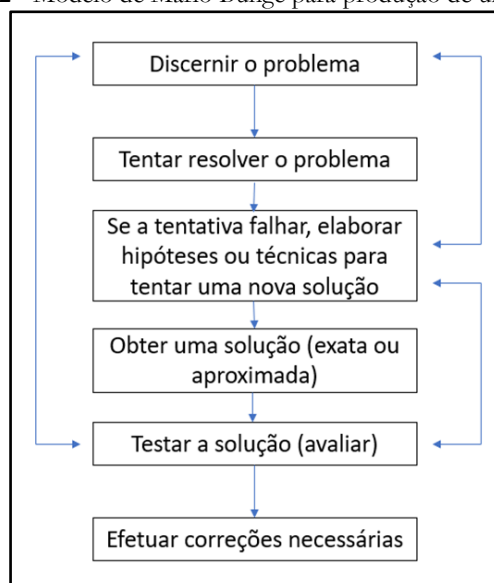
A DSR é compreendida como uma “[...] ciência que procura desenvolver e projetar soluções para melhorar sistema existentes” (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015, p. 57). Em sua essência, a DSR carrega o paradigma de ser uma metodologia com potencial para resolver problemas ou, ainda, criar novos artefatos. Para isso, ela é organizada em três elementos fundamentais: objetivo, artefato e ambiente (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015; Simon, 1996).

Os artefatos podem ser objetos físicos ou abstratos, os quais possuem em sua essência a funcionalidade para obter um resultado. Pode-se pensar em um livro como um artefato, cuja finalidade é transmitir ao leitor a informação que aquele detém, ou em um *software* para realizar determinada funcionalidade. Os artefatos são criados ou adaptados e carregam características fundantes, que é o propósito, as atribuições e o ambiente em que ele é executado, fazendo dele um operacionalizador para a solução do problema (Pimentel; Fillipo; Santos, 2020).

O artefato contribui de forma direta para o aumento do conhecimento de determinada área. Quando uma situação problema é investigada, faz-se necessária uma metodologia de pesquisa para essa investigação. Uma proposta de pesquisa em DSR pode ser definida como uma atividade que contribui para a compreensão de um fenômeno, que se caracteriza por um conjunto de situações e comportamentos de algumas entidades que são consideradas relevantes pelo pesquisador e pela sociedade. Esse método busca, a partir do entendimento do problema, construir e avaliar artefatos que proporcionem alternativas para solucionar a situação específica, não necessariamente em busca de uma ótima solução, mas, sim, uma solução satisfatória, dando margem para uma base teórica para solucionar outros problemas similares em que se possa utilizar a mesma ideia para sua resolução (Dresch, 2013).

Para o procedimento metodológico deste trabalho, tomamos como referência o modelo de Mário Bunge (1980), o qual se estrutura de maneira operacional de DSR (Figura 2).

Figura 2 - Modelo de Mário Bunge para produção de um artefato



Fonte: Extraída de Bunge (1980, p. 28).

Segundo o modelo de Bunge (1980), deve haver um discernimento do problema, ou seja, um conhecimento prévio do que vai ser estudado, e, logo depois, tentar resolvê-lo baseado em evidências teóricas e empíricas. Se a tentativa falhar, deve-se elaborar novas hipóteses para auxiliar na resolução, subsequentemente obter uma solução, que pode ser exata ou aproximada, não precisa ser uma solução ótima, como já afirmamos. Essa solução atingida deve ser colocada à prova e a teste. Depois que a solução for avaliada, é possível fazer melhorias, retornando para a fase dos problemas ou das hipóteses (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

Esse modelo de Bunge sustenta a nossa ideia de elaboração de dois diagramas sistemáticos. O primeiro trata-se do Diagrama de Ishikawa para discernir e observar, de forma estrutural, o problema, e, logo depois, o segundo, o diagrama da TDM, que, neste trabalho, é o artefato que queremos desenvolver para solucionar ou amenizar o problema proposto. Com o objetivo de identificar os variados motivos/causas de evasão, optamos por fazer uma revisão na literatura nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências (ENPEC), congresso nacional que tem o foco no ensino de Ciências, além de ser um evento com mais de 13 edições realizadas bianualmente em todo o território brasileiro.

Para esta revisão de literatura, foram utilizados três descritores: evasão, causas da evasão e permanência. Foram pesquisados trabalhos em dez edições das 13 ENPECs existentes, de 2000 a 2019, tendo um quantitativo de 9.497 trabalhos. Todavia, apenas 0,07% tratam da temática de interesse deste estudo.

Resultado e discussão

As razões mais frequentes associadas à evasão são: a falta de recurso para o aluno se manter ingresso na universidade, a retenção ocasionada no primeiro ano do curso, e os problemas da profissão docente (Araujo; Vianna, 2008; Gomes *et al.*, 2019; Oliveira; Gusmão, 2020; Ratier, 2010; Ruiz; Ramos; Hingel, 2007). Esses problemas são propulsores para a elaboração de uma proposta de política pública para os cursos mencionados.

Entre as causas motivantes que fazem o aluno evadir o curso, após as apresentadas acima, está uma diversidade enorme, porém há destaque para as reprovações em disciplinas iniciais dos

cursos, questões relacionadas às crenças universitárias, expectativas do curso ingressante e motivações dos estudantes. Fatores relacionados aos condicionantes socioeconômicos e demográficos dos estudantes, problemas estruturais e administrativos dos cursos, bem como professores, metodologias, avaliações, a inserção em um novo grupo de colegas e amigos; a falta de comunicação entre professores, servidores e estudantes, impossibilidade de estabelecimento de vínculos pessoais significativos, dentre outros, contribuem para esse fenômeno (Daitx; Loguercio; Strack, 2016; Franco *et al.*, 2022).

A revisão das atas do ENPECs deu-se pela análise de sete trabalhos selecionados, os quais foram analisados integralmente para identificar a maneira como cada trabalho relatava os motivos/as causas de evasão ou permanência dos alunos no Ensino Superior em cursos de Licenciatura em Física, Química, Biologia e Matemática. No Quadro 2, estão sistematizados, na primeira coluna, o nome do trabalho; na segunda coluna, o foco; na terceira, o motivo/a causa da evasão.

Quadro 2 - Motivos/causas de evasão de acordo com a revisão de literatura realizada

Artigo	Foco	Motivo/causa
<i>Evasão e vulnerabilidade acadêmica em um curso de formação de Ciências</i>	Discutir a evasão que ocorre no primeiro ano de curso de Ciências.	Vulnerabilidade/Insucesso escolar/ Reprovação/ Desvalorização social da carreira de professor/Baixa remuneração/Más condições de trabalho/Falta de perfil/Falta de orientação vocacional/Imaturidade do estudante/Incompreensão familiar/Déficit de formação.
<i>Um estudo sobre a evasão em um curso de Licenciatura em Física: discursos de professores</i>	Analisar o discurso de professores universitários sobre a evasão no curso de Física – Licenciatura.	Desinteresse dos alunos do Ensino Médio por Física/Ensino Superior com uma atividade paralela/ Carreira acadêmica não relacionada ao ensino/ Expectativa profissional/Acreditarem que os alunos não possuem pré-requisitos/Defasagem no conhecimento dos alunos/Falta de perspectiva de trabalho/Condições de trabalho/Salário do professor/Didática do professor universitário/Transferência.
<i>Evasão e vulnerabilidade acadêmica numa Licenciatura em Ciências</i>	Analisar a evasão nos dois primeiros semestres do curso de Licenciatura em Ciências.	Precarização do ensino/Mobilidade/Vulnerabilidade/ Insucesso acadêmico/Desvalorização social/Baixa remuneração/Más condições de trabalho.
<i>Falta de professores licenciados em Física no ensino público do Estado de São Paulo: uma relação entre a distribuição geográfica das universidades e as vagas no magistério do Ensino Médio</i>	Investigar a falta de professores licenciados em Física.	Evasão dos professores das escolas de Educação Básica/ Quantidade de alunos que concluem o curso de Licenciatura/Condições de trabalho/Baixos salários/Falta de cursos superior de Licenciatura em locais mais afastados da capital.
<i>Influência do PIBID na manutenção e evasão de alunos em um curso de Licenciatura em Ciências</i>	Analisar a permanência ou evasão de três bolsistas em um curso de Licenciatura.	Estrutura do curso/Falta de espaços adequados/ Greves/Dificuldades nas disciplinas de exatas/ Reprovação.
<i>Evasão e permanência num curso de Licenciatura em Física</i>	Compreender elementos que influenciam os discentes na desistência do curso.	Trabalho da área/Baixa Remuneração/Mudar de curso/ Condições de trabalho/Reconhecimento profissional/ Realidade da profissão/Base do Ensino Médio/Tempo para estudar/Falta de dedicação dos professores do curso/Curso.
<i>Traçando as redes de evasão: identidade docente de egressos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas</i>	Compreender a evasão dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.	Utilizam o curso como um atalho para cursar outra área da saúde/Fato de o curso ser noturno/Trabalho/ Horário/Cansaço/Caráter “bacharelesco” da Licenciatura/Falta de identidade própria do curso/Disciplinas da educação/Grade curricular/ Contato com a escola/Estágio tardio/Professores do curso

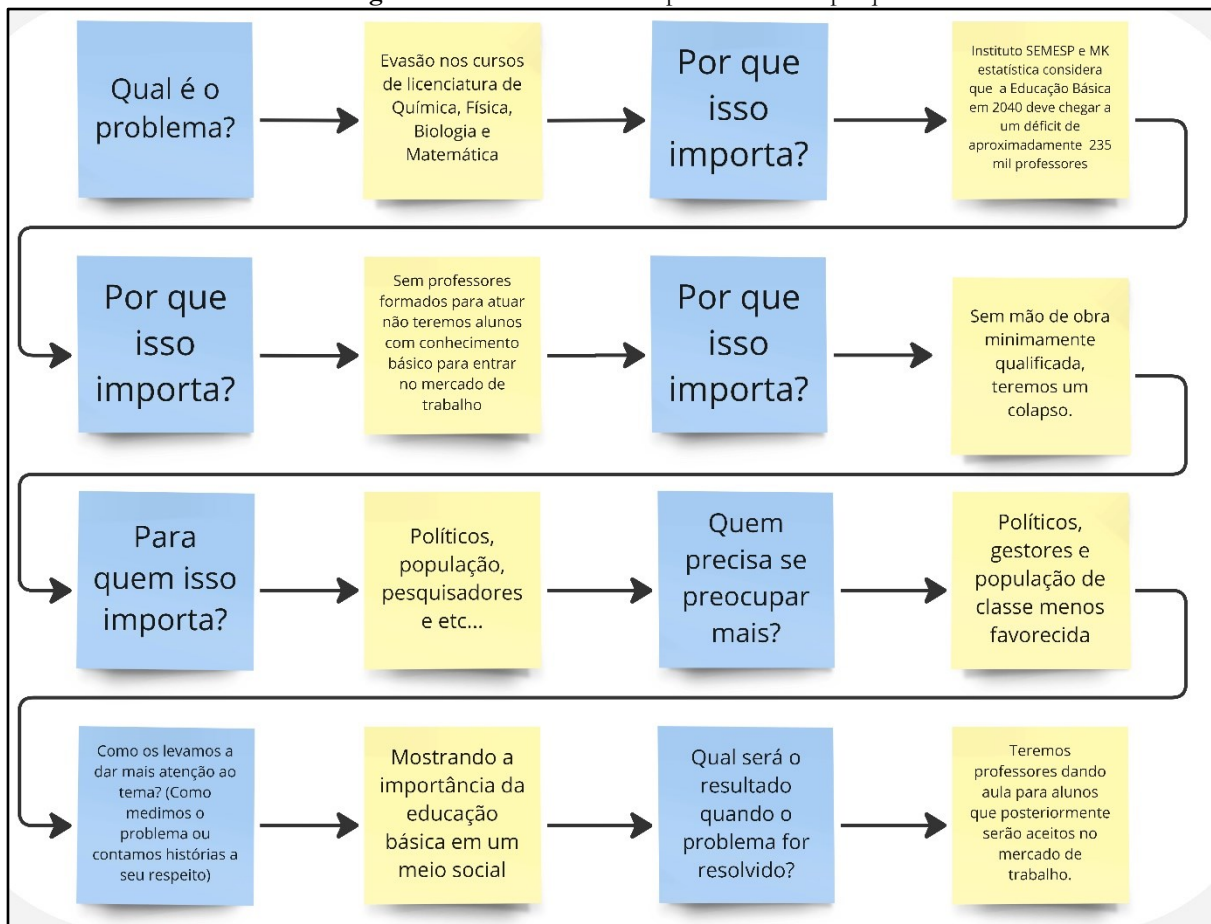
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A partir de tais informações, seguiu-se uma sistemática baseada em uma estruturação de problemas que se baseia em um conjunto de ferramentas da Adaptação Interativa Orientada por Problemas (PDIA) – na sigla oficial em inglês para *Problem Driven Iterative Adaptation* –, que é uma abordagem “faça você mesmo” para resolver problemas complexos. Baseado no PDIA, para um bom delineamento do problema, é fundamental considerarmos alguns aspectos, são eles:

- é importante para os principais agentes de mudança, portanto não pode ser ignorado;
- motiva e impulsiona a mudança;
- pode ser dividido em elementos causais menores;
- permite respostas estratégicas reais, sequenciadas; e
- é liderado localmente: atores locais definem, debatem e refinam o problema por meio de uma visão compartilhada.

A estruturação do problema pode ser um ponto de início para buscar por soluções que proporcionem mudanças e que tenham impacto na política pública (Diagrama 1).

Diagrama 1 - Delineamento do problema desta pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A partir do Quadro 2 e do Diagrama 1, selecionamos alguns motivos que mais se destacam e colocamos no Diagrama de Ishikawa (Diagrama 2, mais adiante). O objetivo foi fazer a melhor estimativa e transparência possível do problema, de maneira que o Diagrama de Ishikawa apresentado tenha um potencial espaço para a mudança, baseado no PDIA. Esse espaço de mudança é definido por três aspectos: a autoridade, aceitação e habilidade (Quadro 3).

Quadro 3 - Espaços de mudança do PDIA

Autoridade	Aceitação	Habilidade
Quem tem autorização para intervir?	Quais agentes têm interesse neste trabalho?	Qual é a habilidade da sua equipe?
Qual das autoridades pode apoiar a intervenção?	Qual é a chance de eles apoiarem essa mobilização?	Quem são os agentes que você precisa para “trabalhar” em qualquer parte da intervenção?
Qual das autoridades não apoia as intervenções imediatamente?	Qual é a influência que cada agente possui em alguma potencial intervenção?	Por quanto tempo você precisaria desses agentes?
	Qual a proporção de “importantes apoiadores”?	Qual é a sua disponibilidade de recursos?
	Qual a proporção de agentes de “baixa aceitação”?	Quanto dinheiro você precisaria para a intervenção?
		Quais outros recursos você precisa para a intervenção?

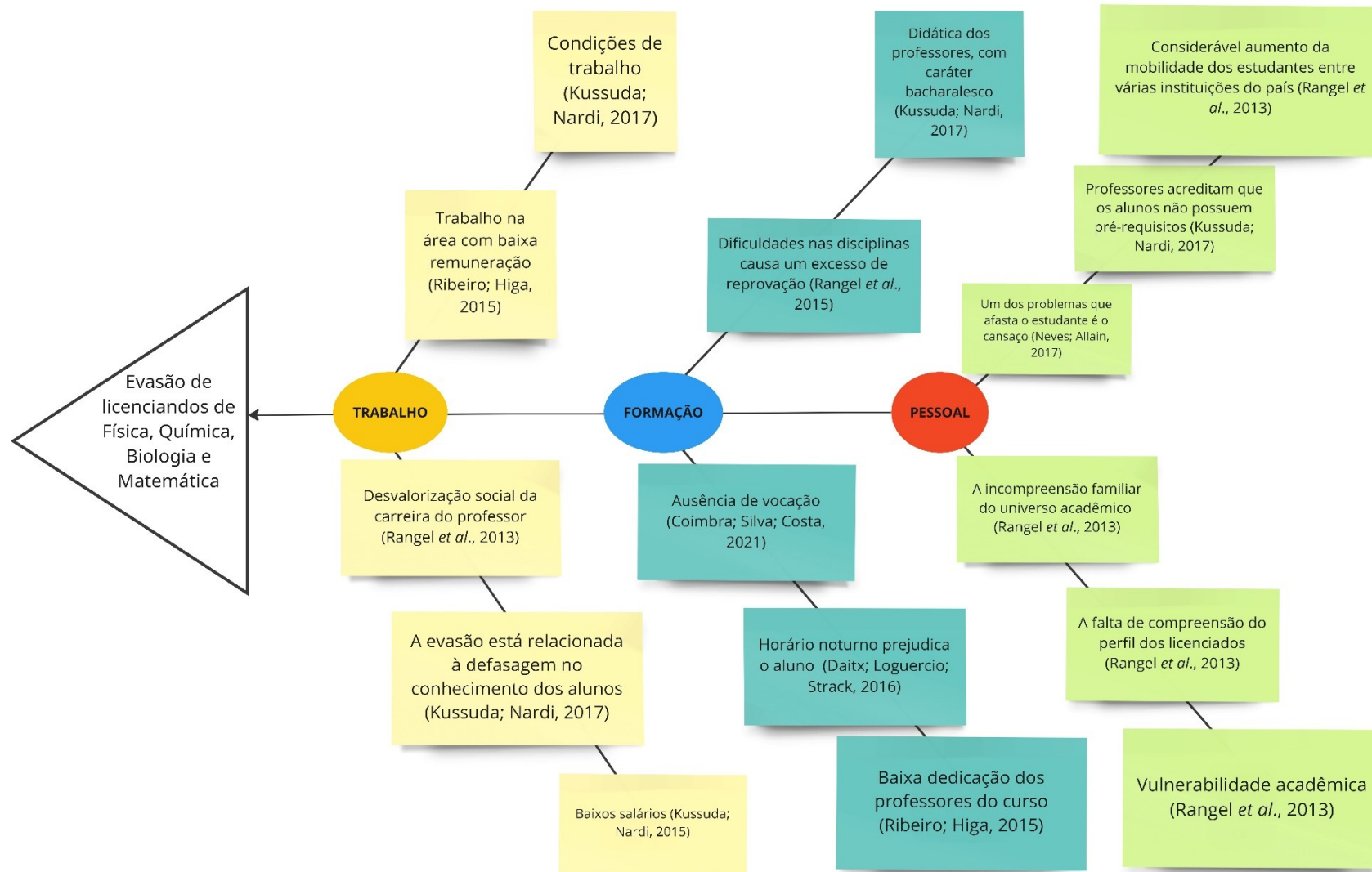
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os questionamentos em cada instância do processo de espaço de mudança servem para nortear e fundamentar o problema. A partir das questões, foi debatida cada etapa com um Grupo de Pesquisa em Educação de uma universidade pública federal. Logo depois, definiu-se o problema e suas possíveis causas e subcausas. Tem-se a estruturação do problema: Evasão de licenciandos de Física, Química e Matemática, e baseado na revisão de literatura, temos as causas que levam a isso. Essas causas estão subdivididas em três temáticas: trabalho, formação e pessoal (Diagrama 2).

As causas de evasão estão descritas na espinha do peixe, o que nos leva a pensar em uma elaboração sistemática de política pública que possa diminuir o efeito de uma das causas da evasão. Para isso, criamos uma proposta de TDM, conforme o Diagrama 3, que pode ser visto como um artefato sistemático que colabore para minimizar o problema.

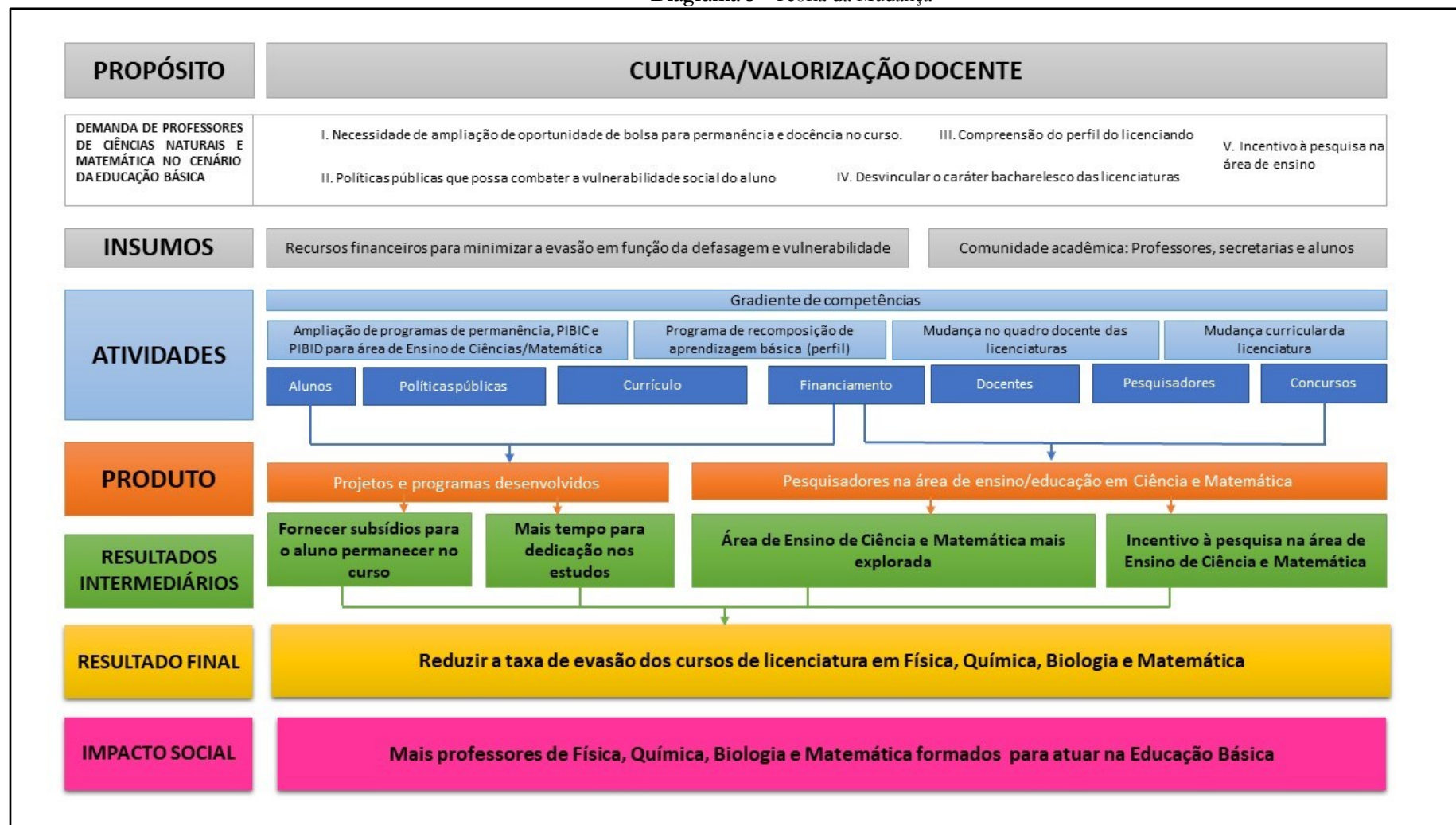
De maneira inicial, consideramos o propósito, que é algo que mobiliza os atores para buscar possíveis soluções para o problema. O propósito definido foi a cultura/valorização docente. Foi com esse propósito que elaboramos a TDM (Diagrama 3).

Diagrama 2 - Ishikawa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Diagrama 3 - Teoria da Mudança



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A TDM será explicitada a seguir, considerando seus elementos pelas cores apresentadas e complementando com referências que embasam a organização desse artefato.

De cor cinza, validou-se o propósito e os insumos necessários para atuar nessa transformação. Baseados em alguns motivos/causas mencionados no Quadro 2, como: vulnerabilidade acadêmica e desvalorização social da carreira do professor (Rangel *et al.*, 2013); didática dos professores com caráter bacharelesco (Kussuda; Nardi, 2017); e falta de compreensão do perfil dos licenciados (Rangel *et al.*, 2013). Há cinco pontos que são propulsores do nosso propósito, a saber: I- Necessidade de ampliação de oportunidade de bolsa para permanência e docência no curso; II- Políticas públicas que possam combater a vulnerabilidade social do aluno; III- Compreensão do perfil do licenciando; IV- Desvincular o caráter bacharelesco das Licenciaturas; e V- Incentivo à pesquisa na área de ensino.

Esses pontos foram pensados e baseados em evidências encontradas na literatura. O ponto que trata da necessidade de ampliação de oportunidade de bolsas para a permanência e do incentivo à pesquisa na área de ensino pode ser relacionado com o que mostram Santos e Francisco Junior (2022): 92,3% dos alunos que estão imersos no Programas de Educação Tutorial (PET) concluem o curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal de Alagoas (Ufal).

Um outro argumento que pode reforçar a ideia do primeiro ponto é que a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) retirou dos alunos a ideia de querer desistir do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Amazona (Ufam) (Oliveira; Gusmão, 2020). Logo, pensar na ampliação de oportunidades de bolsas para a permanência do aluno e investir na pesquisa em ensino é um fator relevante em nossa TDM.

Para o segundo ponto, que entra no mérito de políticas públicas e vulnerabilidade social, podemos destacar, baseados na literatura, que há uma insuficiência no serviço de apoio ao aluno de Graduação, pois questões como dificuldade financeira, gênero, raça, violência, preconceito, discriminação, deficiência, maternidade e paternidade, necessidade de trabalhar e outros são fatores que levam o aluno a evadir do curso (Ambiel; Cortez; Salvador, 2021; Coimbra; Silva; Costa, 2021). Logo, deve-se pensar em políticas públicas que fortaleça a permanência do aluno no curso de Graduação, como também deve ser considerado pela instituição formas de colaborar por meio de assistência pedagógicas a fim de minimizar a evasão.

Compreender o perfil do aluno que ingressa no curso pode contribuir para a configuração em contexto institucional. Podemos citar como evidência o caso da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), que, em um estudo, verificou que em mulheres ingressantes até 20 anos, residentes na zona rural e estudantes do curso de Bacharelado e que recebem apoio social, as chances de evasão são menores. Então, sabe-se que esse perfil de aluno tende a concluir o curso naquela realidade (Nierotka; Bonamino; Carrasqueira, 2023). Por isso, evidenciamos o perfil do licenciado como um propulsor do nosso propósito.

O caráter bacharelesco das Licenciaturas é um fator que afasta o aluno que busca a formação docente inicial. Um estudo realizado na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), observou o perfil socioeconômico de cerca de 133 estudantes do curso de Licenciatura em Química, apontando como uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos dos cursos a importância da instituição de refletir sobre a responsabilidade de oferecer um curso melhor de Licenciatura, que, na óptica dos alunos, é culturalmente inferior e desprestigiado em relação a outros (Nascimento Jr. *et al.*, 2012).

De acordo com a sistemática da TDM, depois desses cinco pontos mencionados como motivadores para a sugestão de transformação, passamos para os insumos (cor cinza) que é o

recurso básico necessário para iniciar as atividades. Como insumos para essa proposta de mudança, temos: recursos financeiros para minimizar a evasão em função da defasagem e vulnerabilidade; e auxílio da comunidade acadêmica: professores, secretárias e alunos.

As atividades propostas para a TDM estão selecionadas em azul e foram chamadas de “gradiente de competências”, são elas: ampliação de programas de permanência, Pibic [Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica] e Pibid para área de Ensino de Ciências/Matemática; programa de recomposição de aprendizagem básica (perfil); mudança no quadro docente das Licenciaturas; mudança curricular da Licenciatura. Propomos essas atividades baseados em evidências consolidadas na literatura, pois é possível constatar que mudanças pontuais ocorreram em algumas instituições quando adotaram alguma dessas intervenções mencionadas na seção de atividades.

O curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) é apontado como um dos maiores índices de evasão, visto que, dificilmente, os licenciandos conseguem concluir sua formação no prazo previsto pela instituição. Como proposta para a redução desses índices, Daitx, Loguercio e Strack (2016, p. 167) apontam:

Reformulação curricular pautada em uma profunda reflexão sobre a filosofia e a proposta educativa do curso; Recepção adequada por parte da instituição, com turmas iniciais de alunos compatíveis com o proposto pelos especialistas para que se possam implantar estratégias de ensino apropriadas ao estudante de Química; Introdução de mecanismos de acompanhamento pedagógico; Orientação das medidas a serem tomadas, com foco para os períodos iniciais do curso.

É possível encontrarmos elementos de vulnerabilidade acadêmica interligados entre si, como dificuldade de material, transporte, pedagógico, dentre outros que compõem um sistema complexo que acaba influenciando de forma significativa a permanência ou desistência do curso (Rangel *et al.*, 2019).

Formas de diminuir índices de evasão são ditos corriqueiramente na literatura, pois situações como reestruturação curricular dos cursos, Pibid e PET são ações afirmativas de bolsas que possuem o potencial de impactar na redução de índices de evasão (Araujo; Vianna, 2011).

É possível encontrar na literatura a influência direta de alguns programas específicos como o PET, que fortalece o processo de conclusão de curso, sendo essa bolsa, para os estudantes, um diferencial, garantindo melhores condições. Embora a evasão e suas razões sejam um tema complexo, a influência do PET é significativa. Em uma pesquisa realizada no curso de Licenciatura em Química da Ufal, de 23 egressos investigados, 16 acabaram optando pela continuidade dos estudos por meio da Pós-Graduação em nível de Mestrado, o que representa 69,5% dos investigados (Santos; Francisco Junior, 2022).

São citados na literatura fatores que possuem o potencial de diminuição das taxas de evasão para o curso de Licenciatura em Física. Podemos citar o exemplo da UFRGS, são eles: identificação com a profissão; nova percepção do currículo; identificação com o papel dos professores e do curso; contato inicial com as disciplinas específicas sobre o Ensino de Física no currículo (Pigosso; Ribeiro; Heidemann, 2020). Visando atingir uma melhora nos índices de evasão no curso de Licenciatura em Física da UFRGS, em 2018, ocorreu uma mudança no currículo, que passou a colocar os licenciandos em contato com a escola desde o primeiro semestre, buscando, assim, estabelecer a identificação com a profissão (Pigosso; Ribeiro; Heidemann, 2020).

Uma reformulação na estruturação dos currículos das Licenciaturas é válida, pois envolve uma formação pedagógica que diferencia dos currículos destinados à formação de bacharéis. São

medidas que podem ser adotadas em várias IES para aumentar a permanência dos estudantes nos cursos de Licenciatura (Rafael; Miranda; Carvalho, 2016).

Outra perspectiva de melhoria para os índices de evasão são os incentivos e as ampliações de programas para as Licenciaturas, compreendendo recursos financeiros e humanos para as universidades e bolsas de estudos para os estudantes das instituições mantidas pelo poder público. Assim, é possível notar que a literatura aborda possíveis soluções, porém, neste trabalho, trazemos uma sistematização de como aplicar algumas soluções para minimizar os indicadores de evasão.

No Diagrama 3, podemos notar que a atividade (cor azul) foi organizada em dois blocos estruturantes: o primeiro com alunos, políticas públicas, currículo, financiamento; já o outro também possui o componente financiamento, como também necessita do engajamento de docentes, pesquisadores e de novos concursos. De acordo com nosso potencial de transformação, esses dois blocos estruturantes vão gerar dois núcleos que denominamos e representamos pela cor laranja como produto. O primeiro é “projeto e programas desenvolvidos”, e o segundo “pesquisadores na área de ensino/educação em Ciência e Matemática”.

Esses dois núcleos vão gerar resultados intermediários potencialmente alcançáveis (cor verde), são eles: fornecer subsídios para o aluno permanecer no curso e mais tempo para dedicação nos estudos, isso sendo possível graças às fases anteriores abordadas na TDM. O segundo nos remete a resultados intermediários, a saber: área de Ensino de Ciência e Matemática mais explorada e com mais incentivo à pesquisa na área. Esses resultados intermediários podem ocasionar um resultado final (cor amarela), que é reduzir a taxa de evasão dos cursos de Licenciatura em Física, Química, Biologia e Matemática. Por fim, como impacto social (cor rosa), teríamos mais professores das respectivas disciplinas formados para atuar na Educação Básica.

Alguns pontos são pertinentes a serem mencionados, um deles é que a TDM não é uma estrutura engessada, pois ela pode ser modificada no decorrer do processo dependendo da realidade de cada IES. Outro ponto é que esse trabalho se trata de uma proposta de transformação, baseada na literatura existente, trazendo à tona uma estrutura sistematizada, porém não rígida de aplicação de atividades e produtos para contribuir para minimizar a evasão. Logo, é válido usar a TDM exposta no Diagrama 3 para delinear uma possível melhora nos índices de evasão que se apresentam nos cursos aqui mencionados.

Conclusões e futuros trabalhos

O presente trabalho mostrou que a literatura abordada se preocupa com os percentuais de evasão, principalmente na IES da rede pública. Contudo, quando se trata dessas taxas nos cursos de Licenciatura, a área de Ciências da Natureza e Matemática se destaca negativamente, apresentando índices preocupantes.

Visando a preocupação acadêmica com a formação de professores para atuar na Educação Básica, medidas precisam ser pensadas e soluções encontradas para aumentar a taxa de formação de concluintes desses cursos. Assim, pensando em uma possível solução, este trabalho trouxe uma proposta de transformação, baseada na TDM, estruturando um caminho que pode ser seguido por gestores e políticos para pensar em modificar o cenário atual conforme a realidade da IES.

Trouxemos, neste estudo, a TDM, que é sistemática e pode ser pensada como um artefato para propor uma transformação, ao mesmo tempo que não é sólida, pois pode ser facilmente modificada. Neste trabalho, partimos do problema da evasão nos cursos citados e deixamos aberto para trabalhos futuros uma possível aplicação da TDM aqui apresentada, para sustentar o

delineamento desse modelo, a fim de identificar se ele é útil e válido para minimizar o impacto social causado pelo problema.

Referências

ABBAD, G.; SILVEIRA CARVALHO, R.; ZERBINI, T. Evasão em curso via internet: explorando variáveis explicativas. **RAE-eletrônica**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 1-26, jul./dez. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-56482006000200008>

AMBIEL, R. A. M.; CORTEZ, P. A.; SALVADOR, A. P. Predição da potencial evasão acadêmica entre estudantes trabalhadores e não trabalhadores. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [s. l.], v. 37, p. 1-10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102.3772e37305>

ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. A carência de professores de ciências e matemática na educação básica e a ampliação das vagas no ensino superior. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 807-822, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400003>

ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. Discussões sobre a remuneração dos professores de física na educação básica. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2008.

BAGGI, C. A. dos S.; LOPES, D. A. Evasão e avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica. **Avaliação**, Sorocaba, v. 16, n. 2, p. 355-344, 2011.

BALDISSERA, O. Conheça a teoria da mudança, ferramenta para avaliar impacto social. **PUCPR Digital**, São Paulo, 15 fev. 2023. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/teoria-da-mudanca#:~:text=A%20Teoria%20da%20Mudan%C3%A7a%20%C3%A9,programa%20em%20uma%20determinada%20comunidade>. Acesso em: 28 nov. 2023.

BANDEIRA, K. Desempenho em cursos de licenciatura no país é insatisfatório e evasão chega a 60%, aponta Inep: as piores médias de curso foram registradas no Amazonas, no Pará, em Mato Grosso, no Amapá, no Maranhão, no Piauí e em Alagoas. **O Globo**, Brasília, 28 mar. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/03/desempenho-em-cursos-de-licenciatura-no-pais-e-insatisfatorio-e-evasio-chega-a-60percent-aponta-inep.ghtml>. Acesso em: 11 jun. 2023.

BRANDÃO, D.; CRUZ, C.; ARIDA, A. L. **Métricas em negócios de impacto social: fundamentos**. São Paulo: ICE/MOVE, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2017: divulgação dos principais resultados**. Brasília: MEC, Inep, set. 2018. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/documentos/principais%20resultados.pdf>. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Indicadores de fluxo da Educação Superior. **Gov.br**, Brasília, 21 out. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-fluxo-da-educacao-superior>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BUNGE, M. **Epistemologia**: curso de atualização. 4. ed. Barcelona: T. A. Queiroz, Editora da Universidade de São Paulo, 1980. v. 4.

BURRASÍ DELGADO, D. D.; COBO PANCHI, D. V.; PÉREZ SALAZAR, K. T.; PILACUAN PINOS, R. L.; ROCHA GUANO, M. B. El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. **Revista Electrónica Tambara**, v. 14, n. 84, p. 1212-1230, abr./jul. 2021. Disponível em: https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf Acesso em: 21 jun. 2023.

COIMBRA, C. L.; SILVA, L. B.; COSTA, N. C. D. A evasão na educação superior: definições e trajetórias. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, p. 1-19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147228764>

CÓRDOBA-VIEIRA, J. E.; ANTONELLI-PONTI, M.; VERSUTI, F. M.; SCORZAFAVE, L. G. D. da S.; SANTOS, D. D. dos. Teoria da mudança e políticas públicas: uma revisão integrativa. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 34, e10019, p. 1-29, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18222/ea.v34.10019>

COSTA, T. B. da S.; MENDES, M. A. Análise da causa raiz: utilização do diagrama de Ishikawa e método dos 5 porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão. **Anais eletrônicos** [...]. São Cristóvão: SIMPROD, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10450/2/AnaliseCausaRaiz.pdf>. Acesso em: 23 maio 2024.

CRAIDE, S. Carreira de professor desperta cada vez menos o interesse de jovens. **Agência Brasil**, Brasília, 15 out. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2017-10/carreira-de-professor-desperta-cada-vez-menos-o-interesse-de-jovens>. Acesso em: 20 nov. 2023.

DAITX, A. C.; LOGUERCIO, R. de Q.; STRACK, R. Evasão e retenção escolar no curso de licenciatura em química do Instituto de Química da UFRGS. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 153-178, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n2p153>

DRESCH, A. **Design Science e Design Science Research como artefatos metodológicos para Engenharia de Produção**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2013.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para o avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FORNARI JUNIOR, C. C. M. Aplicação de ferramenta de qualidade (diagrama de Ishikawa) e do PDCA no desenvolvimento de pesquisa para reutilização dos resíduos sólidos de coco verde. **INGEPRO- Inovação, Gestão e Produção**, [s. l.], v. 2, n. 9, p. 104-112, 2010.

FRANCO, B. V. do E.; MORAES, K. R. de M.; ESPINOSA, T.; HEIDEMANN, L. A. Evasão e persistência estudantil em cursos de graduação das áreas de Ciências e Matemática: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 272-307, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p272>

GAIOSO, N. P. de L. **O fenômeno da evasão escolar na educação superior no Brasil**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2005.

GOMES, E. C.; SOARES, D. B.; DESIDÉRIO, S. N.; ROCHA, A. S. Evasão no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Tocantins: diagnóstico e primeiros resultados

de um projeto de intervenção. **Revista Observatório**, [s. l.], v. 5, n. 5, p. 482-508, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n5p482>

INSTITUTO SEMESP; MK ESTATÍSTICA. **Risco de apagão de professores no Brasil**. São Paulo: Instituto Semesp; MK Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2022/09/pesquisa-semesp-1.pdf>. Acesso em: 23 maio 2024.

KIRA, L. F. **A evasão no ensino superior**: o caso do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá (1992-1996). 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1998.

KUSSUDA, R. S.; NARDI, R. Um estudo sobre a evasão em um curso Licenciatura em Física: discursos de professores. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 11., 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos** [...]. Florianópolis: ENPEC, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=Um+estudo+sobre+a+evas%ED3o+em+um+curso+Licenciatura+em+F%EDsica>. Acesso em: 23 maio 2024.

LIMA JÚNIOR, P.; 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**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 37-60, 2012.

MARCH, S. T.; STOREY, V. C. Design Science in the information systems discipline: an introduction to the special issue on Design Science Research. **MIS Quarterly**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 725-730, 2008.

NASCIMENTO JR., D. F. do; SANTOS, M. B. H.; SILVA, T. P. da; NASCIMENTO, Y. J. dos S. Perfil socioeconômico dos alunos de curso de Licenciatura em Química da UEPB. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UEPB, 2012, Campina Grande. **Anais eletrônicos** [...]. Campina Grande: ENECT, 2012. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Comunicacao_715.pdf. Acesso em: 23 maio 2024.

NIEROTKA, R. L.; BONAMINO, A. M. C.; CARRASQUEIRA, K. Acesso, evasão e conclusão no ensino superior público: evidências para uma coorte de estudantes. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 118, p. 1-24, 2023. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-40362022003003107>

OLIVEIRA, A. R. L. de; GUSMÃO, M. S. dos S. A contribuição do PIBID na formação inicial de professores de Física da UFAM. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 2, n. 4, p. 93-107, 2020.

OLIVEIRA, R. F.; NUNES, A. G. Evasão de discentes no ensino superior público ocasionado pela pandemia. **Conjecturas**, [s. l.], v. 22, n. 8, p. 604-619, 2022. DOI: <https://doi.org/10.53660/CONJ-1250-V01>

PIGOSSO, L. T.; RIBEIRO, B. S.; HEIDEMANN, L. A. A evasão na perspectiva de quem persiste: um estudo sobre os fatores que influenciam na decisão de evadir ou persistir em cursos de Licenciatura em Física pautado pelos relatos dos formandos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 245-273, 2020. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u245273>

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTOS, T. M. *Design Science Research*: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **Revista de Educação a Distância e eLearning**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 37-61, 2020. DOI <https://doi.org/10.34627/vol3iss1pp37-61>

RAFAEL, J. A. M.; MIRANDA, P. R.; CARVALHO, M. P. Análise das contribuições dos programas de assistência estudantil para a formação acadêmica de futuros professores de Matemática. **Acta Scientiae**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 284-300, 2016.

RANGEL, F. de O.; COLAGRANDE, E. A.; SILVA, J. A. da; FERREIRA, A. V. T. S.; CARDOSO, C. R.; OLIVEIRA, E. N. de; PEREIRA, C. R. de A.; SILVEIRA, T. G. da. Evasão e vulnerabilidade acadêmica em um curso de formação de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS –ENPEC, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos** [...]. Águas de Lindóia: ENPEC, 2013. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0284-1.pdf. Acesso em: 23 maio 2024.

RANGEL, F. O.; CERICATO, I. L.; STOCO, S.; BROCKINGTON, J. G. O.; TESTONI, L. A.; SILVA, J. A. Evasão e vulnerabilidade acadêmica numa licenciatura em ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos** [...]. Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm?query=Rangel>. Acesso em: 27 maio 2024.

RANGEL, F. O.; STOCO, S.; SILVA, J. A. da; TESTONI, L. A.; BROCKINGTON, J. G. O.; ITALE, L. C. Evasão ou mobilidade: conceito e realidade em uma licenciatura. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 25-42, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010003>

RATIER, R. Docência: uma carreira desprestigiada. **Nova Escola**, [s. l.], 1 fev. 2010. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/239/docencia-carreira-desprestigiada>. Acesso em: 23 maio 2024.

RIBEIRO, A. Teoria de mudança: aplicações e aprendizados em uma experiência brasileira. **Revista Brasileira de Monitoramento**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 4-15, jan./jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rbma201509002>

RIBEIRO, E.; HIGA, I. Evasão e permanência num curso de Licenciatura em Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos** [...]. Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm?query=EVAS%C3O>. Acesso em: 27 maio 2024.

RUIZ, A. I.; RAMOS, M. N.; HINGEL, M. **Escassez de professores no ensino médio**: propostas estruturais e emergenciais. Brasília: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>. Acesso em: 23 maio 2024.

SANTOS, V. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Programa de educação tutorial (PET): caminhos acadêmicos e profissionais em um curso de licenciatura em química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 307-331, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e82378>

SILVA FILHO, R. L. L.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. M. de C. A evasão no Ensino Superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 1-19, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742007000300007>

SIMON. H. A. **The sciences of artificial**. 3 ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SOBRINHO, Á.; BITTENCOURT, I. I.; SILVA, A. P. da; DERMEVAL, D.; MARQUES, L. B.; SILVEIRA, A. C. M. da; RODRIGUES, N. C. I.; SOUZA, A. C. S. e; FERREIRA, R.; ISOTANI, S. Uma discussão abrangente do processo da validação e análise de atributos de livros no PNLD. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, [s. l.], v. 39, n. 1, e 125803, p. 1-26, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21573/vol39n12023.125803>

SOUSA, R. R. de; MARACAJÁ, K. F. B. Teoria da mudança e avaliação do impacto social: um estudo de caso em uma empresa de Maceió-AL. **Research, Society and Developmen**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 1, e579111235123, p. 1-12, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i12.35123>

TOKARNIA, M. Cai percentual de estudantes que querem ser professores, diz OCDE. **Agência Brasil**, Brasília, 16 jun. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-06/cai-percentual-de-estudantes-que-querem-ser-professores-diz-ocde#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20crit%C3%A9rios,um%20ano%20atr%C3%A1s%20dos%20demais. Acesso em: 23 maio 2024.>

Recebido em 04/12/2023

Versão corrigida recebida em 07/05/2024

Aceito em 12/05/2024

Publicado online: 30/05/2024