

# **Uma análise do grau de abertura de Atividades Investigativas para construção da autonomia dos estudantes**

## **Analysis of the degree of openness of Investigative Activities for the construction of students' autonomy**

**Teresa Beatriz Bueno**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
teresab.bueno@gmail.com

**Luciana Sedano**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
luciana.sedano@gmail.com

### **Resumo**

O objetivo desse trabalho foi analisar como o grau de abertura em atividades investigativas tem possibilitado o desenvolvimento autônomo dos estudantes. Para isso, realizamos o levantamento e análise de artigos publicados nos últimos seis anos em cinco periódicos, três nacionais e dois internacionais avaliados de A1 a A2 no Qualis/CAPES. Identificamos nos trabalhos atividades investigativas mais abertas, que envolvem os estudantes desde a identificação e compreensão do problema/desafio proposto para investigação; atividades investigativas semiabertas e guiadas, em que os estudantes recebem orientações para resolução do problema, mas possuem autonomia tanto processo quanto para chegar às suas conclusões. Observamos discussões que contemplam aspectos cognitivos e afetivos que influenciam no engajamento no sentido emocional e cognitivo do (a) estudante. Ressalta-se o papel do professor na implementação de atividades de caráter investigativo, compreendendo o processo como essencial na formação crítica e autônoma dos estudantes.

**Palavras chave:** ensino por investigação, atividades investigativas, autonomia.

## Abstract

The objective of this work was to analyze how the degree of openness in investigative activities has enabled the autonomous development of students. For this, we conducted a survey of articles published in the last six years in five journals, three national and two international evaluated from A1 to A2 in qualis/CAPES. We identified in the papers more open investigative activities, which involve students since the identification and understanding of the problem/challenge proposed for investigation; semi-open and guided investigative activities, in which students receive guidance to solve the problem, but have autonomy in the process and reach their conclusions. We observed cognitive and affective aspects that influence engagement in the emotional and cognitive sense. It is emphasized the role of the teacher in the implementation of activities of investigative character, understanding the process as essential in the critical and autonomous training of students.

**Key words:** Inquiry-based teaching, Investigative Activities, autonomy.

## Introdução

Em diversos estudos no ensino de Ciências têm sido crescentes as discussões quanto as abordagens que priorizam o protagonismo dos estudantes durante o processo de construção de conhecimentos, permitindo-lhes assumirem uma postura mais ativa no processo de ensino e aprendizagem. Esses estudos contribuem expressivamente para a ocorrência de mudanças possibilitando aos alunos um desenvolvimento mais crítico e autônomo em tomadas de decisões favorecendo o aprendizado além do âmbito da sala de aula.

Dentre os contributos para a melhoria do ensino de Ciências destacamos, com base em Azevedo (2004), Sá (2009), Carvalho (2013; 2018), Sasseron (2015) e Sedano e Carvalho (2017), o Ensino por Investigação como uma abordagem que possibilita o desenvolvimento de assuntos que serão direcionados aos estudantes de modo que sua visão sobre o mundo seja crítica e reflexiva também no cotidiano. Conforme destacado por Azevedo (2004), um ponto de partida importante para o desenvolvimento da compreensão de conceitos são as atividades investigativas, pois, é dada aos estudantes a possibilidade de assumirem uma postura mais ativa no processo de aprendizagem. Percebendo, mediante suas próprias ações, o que está sendo estudado, e buscando relacionar o objeto de estudo ao seu cotidiano tendo em vista a busca por explicações e evidências.

A partir da abordagem didática do Ensino por Investigação (SASSERON, 2015), são trabalhos conteúdos em sala de aula partindo-se de um problema ou desafio proposto aos estudantes, permitindo que eles testem suas hipóteses, pensem, reflitam, discutam, sistematizem o conhecimento e socializem seu modo de trabalho com base nas suas observações e nas evidências (CARVALHO, 2013).

Para Sasseron (2015), o professor é quem irá possibilitar aos estudantes o engajamento nas discussões para construção de entendimentos sobre os conhecimentos científicos a partir da resolução de um problema, ao mesmo tempo em que tenham liberdade de pensamento para levantar, expor e testar suas hipóteses em um ambiente em que a interação também contribuirá para desenvolvimento de sua autonomia e do raciocínio cognitivo para construção e troca ideias.

Nesse sentido, é importante destacar o papel e a intenção do professor no momento de propiciar o cenário para que a investigação ocorra, uma vez que esse cenário fará sentido apenas quando os alunos podem investigar e se propõem a investigar o problema proposto. Diante desses apontamentos, e de refletir sobre potenciais para um cenário investigativo, temos como objetivo analisar como o grau de abertura em atividades investigativas tem possibilitado o desenvolvimento autônomo dos estudantes.

### **Possibilidades para o desenvolvimento autônomo dos estudantes no ensino por investigação**

Sasseron (2015) destaca o Ensino por Investigação como *abordagem didática* e, de acordo com a autora, a sala de aula deve ser um ambiente propício para que os estudantes tenham condições de investigar problemas para explicarem determinados fenômenos com base em suas observações e raciocínios.

Para que uma proposta de ensino que se declare investigativa possa ser considerada como tal, é importante considerar que as orientações do professor podem ser determinantes para o caráter investigativo no processo educativo de construção de conhecimento dos estudantes. Nesse sentido, Carvalho (2018) destaca diretrizes indispensáveis ao desenvolver conteúdo ou temas científicos a partir de atividades investigativas, sendo elas a elaboração do *problema* e o *grau de liberdade intelectual dado ao aluno*, pois, segundo a autora “é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações” (CARVALHO, 2018, p. 767).

Santana, Capecchi e Franzolin (2018) ressaltam que nas atividades investigativas os estudantes inicialmente trabalham em torno de um *problema*, sendo motivados a levantarem suas hipóteses, coletarem e analisarem dados, possibilitando de maneira autônoma a delimitação das estratégias tanto para resolução desse *problema* proposto, quanto em outros momentos e/ou etapas da investigação.

Mediante as ideias mencionadas quanto ao desencadeamento do ensino com base na investigação, neste trabalho defende-se autonomia de acordo com estudos de Piaget (1976), considerando o raciocínio dos estudantes ao levantarem hipóteses e tomarem atitudes para resolução de problemas. Assim, nota-se a importância de refletir não apenas ações de manipulação de materiais, e sim o desenvolvimento cognitivo dos alunos no processo de construção de conhecimentos.

Essa autonomia deve ser oferecida pelo professor, de modo que os estudantes possam imergir na investigação. Segundo Vilard *et al* (2012) é o que possibilitará aos sujeitos posicionarem-se em situações de tomadas de decisões no processo de investigação. Estudos de Silva, Gerolin e Trivelato (2018) constatam que o planejamento baseado no Ensino por Investigação, permite diferentes níveis de abertura de modo que os estudantes tenham maior ou menor autonomia nas etapas do processo investigativo.

A postura adotada pelo professor na implementação de uma atividade investigativa é de fundamental importância, considerando o que Sadeh e Zion (2012) discutem sobre os graus de abertura nas atividades baseadas no Ensino por Investigação. As autoras classificam dois graus de abertura nas atividades: *investigação aberta* e *investigação guiada*. Algumas características permitem compreender melhor essa classificação. Na investigação aberta, por exemplo, há uma estrutura, os estudantes dispõem de instruções para cada estágio, levando a uma descoberta já predeterminada.

Na investigação guiada os alunos investigam questões formuladas pelo professor, mas realizam  
Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos

os procedimentos, e posteriormente determinam processos para conclusões. Nesse caso, é mais provável que os professores tenham uma boa ideia do que resultados esperados. No entanto, os alunos realmente conduzem o processo de investigação guiada, e muitas vezes chegam a conclusões imprevistas, mas formuladas por eles mesmos durante o processo investigativo (SADEH; ZIOM, 2012).

Segundo Faria e Vaz (2019) há ainda as atividades investigativas semiabertas, em que há a orientação do professor ao longo das atividades. Essa orientação poderá possibilitar aos estudantes a tomada de consciência sobre as tarefas propostas, contribuindo assim para o engajamento da turma.

Dessa forma, essas atividades relacionam-se por permitir que os estudantes, durante a investigação, tenham responsabilidade em ações, explicações e conclusões mediante a atividade investigativa proposta.

Mediante essa perspectiva, é possível conduzir o ensino permitindo que os estudantes sejam autônomos durante o processo de investigação, para que “tomem as decisões necessárias às transformações do conhecimento no processo investigativo” (SILVA; GEROLIN; TRIVELATO, 2018, p. 911).

## **Metodologia**

O presente trabalho é de natureza qualitativa e caracteriza-se como pesquisa bibliográfica. Consideramos o período de 2015 a 2020 (até o presente momento). Acreditamos que esse recorte de tempo suficiente para analisar as discussões mais recentes para o objetivo estabelecido.

Efetivamos a pesquisa em cinco periódicos na área de Ensino e Educação em Ciências avaliados entre A1 e A3 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Consideramos os periódicos: Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Enseñanza de las Ciencias; Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias; Revista Brasileira em Ensino de Ciências e Matemática.

Inicialmente, no sistema de busca procuramos nos títulos pelas expressões: Ensino por investigação; atividades investigativas; investigación; indagación; ensino de ciências por investigación; e aprendizaje por investigación. Em seguida utilizamos esses termos nos resumos e palavras-chave com a intenção de localizar os trabalhos que tivessem foco o desenvolvimento de atividades investigativas.

Ao selecionar todos os trabalhos, optamos por analisá-los partindo da perspectiva que André (2013) destaca para as pesquisas de natureza qualitativa, com rigor científico quanto a descrição criteriosa do percurso justificando todas as escolhas para alcançar os objetivos propostos para a análise. Segundo André (2013):

“Na perspectiva das abordagens qualitativas, não é a atribuição de um nome que estabelece o rigor metodológico da pesquisa, mas a explicitação dos passos seguidos na realização da pesquisa, ou seja, a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção feita.” (ANDRÉ, 2013, p. 96).

Adiante, apresentamos os resultados da nossa investigação, destacando os trabalhos que possuam foco na realização de atividades investigativas no ensino e aprendizagem dos estudantes no Ensino Fundamental, ressaltando como determinadas atividades investigativas tem possibilitado o desenvolvimento autônomo dos estudantes. Consideramos para a análise as características dos graus de abertura das atividades conforme destacadas por Sadeh e Zion (2012).

## Resultados e discussão

Na primeira etapa do levantamento, a busca dos trabalhos nos periódicos por intermédio dos descritores mencionados anteriormente, identificamos um total de 42 estudos na perspectiva do ensino pautado na investigação, entre trabalhos teóricos, de revisão, no âmbito da formação docente e no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica. Apenas 4 estudos discutiram graus de abertura nas atividades propostas, por essa razão a análise delimitou-se a estes trabalhos. No Quadro 1 apresentamos a distribuição dos trabalhos selecionados para a análise a partir da leitura dos resumos, procedimentos metodológicos e discussão.

**Quadro 1:** distribuição dos trabalhos da análise por periódico.

Periódico	Artigos
Revista Ensaio	Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples (FARIA; VAZ, 2019).
Revista Eureka	Desarrollo de las estructuras cognitivas del alumnado sobre el aire mediante actividades de investigación (BAPTISTA et al, 2020).
Enseñanza de Las Ciencias	Desempeños del alumnado de Educación Secundaria en la evaluación de una investigación científica en el contexto de la industria láctea (VIDAL; PÉREZ, 2019).
	Proyectos de investigación en los estudios universitarios: progreso de la observación a la indagación (ROSA, 2020).

Os estudos considerados para a análise se aprofundam na discussão sobre a efetividade de atividades investigativas partindo de níveis de abertura que possibilitem o desenvolvimento autônomo dos estudantes no decorrer do processo de investigação.

Como aspecto geral na condução dos objetivos estabelecidos nos trabalhos analisados, percebemos a predominância quanto ao engajamento e desempenho cognitivo dos estudantes a partir da investigação nas atividades que se dividem entre *investigação aberta, semiaberta e guiada*.

Baptista et al (2020), propõem uma sequência de atividades na qual os estudantes recebem orientações para o trabalho em grupo a partir das etapas que precedem as orientações para resolução do problema investigativo. As atividades são planejadas de modo que os alunos se engajem e explorem as possibilidades de resolução do problema a partir do levantamento e teste de hipóteses, registrem as suas observações, expliquem suas conclusões e ainda avaliem, reflitam sobre o trabalho desenvolvido, e mesmo que surjam outras questões de investigação e resultados inesperados, compreendam como se dá a construção de conhecimentos científicos.

Nesse trabalho é possível perceber aspectos cognitivos estabelecidos por Sebah e Zion (2012) nas atividades investigativas mais abertas, em que os estudantes entendem o problema a ser investigado, planejam o trabalho de investigação e, embora possam lidar com resultados não premeditados pelo professor, compreendem os conceitos e fenômenos que envolvem as questões investigadas. E aspectos afetivos importantes na construção da autonomia dos estudantes como, a motivação para o trabalho em equipe, interesse e satisfação no processo investigativo em que são responsáveis pela resolução do problema (SEBAH; ZION, 2012).

Alguns desses aspectos são notados também na pesquisa de Vidal e Pérez (2019), em que os estudantes são motivados a participarem do trabalho partindo de diferentes dimensões: identificação da questão de investigação; formulação de hipóteses; planejamento do trabalho investigativo; e seleção de critérios para finalizar a investigação.

Nesse tipo de investigação aberta, os estudantes estão familiarizados com trabalho em grupo e com a tomada de decisões para resolver o problema, conforme destacado por Carvalho (2018), nesse caso, o papel do professor continua sendo fundamental ao propor o problema e discutir aspectos que o grupo ou o aluno individualmente solicitar para conclusões.

Esse é o trabalho evidenciado quanto à liberdade intelectual dada aos alunos, o que envolve as condições para que o processo investigativo seja significativo e eles participem sem medo de errar.

As pesquisas de Rosa (2020) e Faria e Vaz (2019) destacam que é um desafio promover um ensino e aprendizagem numa perspectiva mais autônoma por parte dos estudantes nas atividades investigativas. Rosa (2020) parte da ideia de envolver os alunos em investigações científicas no ensino ciências por proporcionar aos estudantes habilidades processuais típicas da Ciência, além de desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. Os resultados da sua pesquisa apontam que na investigação, a maior dificuldade dos estudantes é o planejamento da investigação, embora a atividade possibilitava um grau de autonomia para as possibilidades de estratégias para resolver o problema.

Nesse sentido, Sasseron e Sousa (2019) destacam como fundamental permitir aos estudantes maior autonomia, de modo que assumam uma postura ativa no processo investigativo, havendo a implementação do ensino por investigação por parte dos professores.

Faria e Vaz (2019) trazem a perspectiva das atividades investigativas com diferentes graus de abertura para os desafios ou problemas destacando que tais desafios ou problemas mais abertos conferem maior autonomia aos estudantes. Os autores analisam, a partir desse aspecto, o potencial de engajamento dos estudantes em uma atividade investigativa semiaberta, e perceberam que os estudantes se engajaram em dimensões comportamental, emocional e cognitivo.

No entanto, essas dimensões só são possíveis de serem alcançadas à medida que o trabalho de investigação dos estudantes tenha atenção do professor ao tomar consciência do objetivo da aprendizagem, conferindo autonomia aos alunos de modo que estejam envolvidos não só manualmente, mas intelectualmente para um entendimento mais aprofundado sobre a prática científica.

## **Considerações finais**

Nosso objetivo foi analisar, a partir de um levantamento em periódicos da área de Educação em Ciências, como o grau de abertura em atividades investigativas tem possibilitado o desenvolvimento autônomo dos estudantes. Inicialmente ressaltamos a relevância do ensino por investigação enquanto abordagem didática para um ensino em que os estudantes são oportunizados a participarem ativamente no processo de construção de conhecimentos.

Os trabalhos trazem discussões importantes quanto ao grau de abertura nas atividades investigativas. Os aspectos cognitivos e afetivos são destacados como parte do processo de formação dos estudantes, os quais são contemplados à medida que o professor trabalhe com a abordagem do ensino por investigação promovendo aos estudantes, habilidades que irão além do manuseio de materiais para resolução de problemas investigativos.

Destacamos que as investigações mais abertas, nas quais os estudantes tenham liberdade para pensar, planejar o trabalho de investigação, expor ideias e chegar a conclusões, contribuem para a mudança na postura passiva na construção de conhecimentos. E como possibilidade para que os estudantes adotem postura mais autônoma, acreditamos que o ensino por investigação seja um contributo importante por levar em consideração não apenas o produto, mas o processo investigativo que eleva o potencial argumentativo e crítico em situações de tomada de decisões.

## Referências

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 3, p. 19-33, 2004.

BAPTISTA, Monica. Desarrollo de las estructuras cognitivas del alumnado sobre el aire mediante actividades de investigación. **Revista Eureka**. v. 17, n. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 2018.

FARIA, Aleandre F.; VAZ, Arnaldo M.; Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples. **Revista Ensaio**. v. 21, 2019.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense universitária, 1976.

ROSA, Silvina Mariana. Proyectos de investigación en los estudios universitarios: progreso de la observación a la indagación. **Enseñanza de Las Ciencias**. v. 37, n. 1, 2020.

SÁ, Eliane Ferreira de. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por investigação**. 2009. 202 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SADEH, Irit; ZION, Michal. Which Type of Inquiry Project Do High School Biology Students Prefer: Open or Guided?. **Science Education**. v. 42, n. 5, 2012.

SANTANA, Ronaldo Santos; CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**.v. 17, n. 3, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. A alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; SOUSA, Tadeu Nunes. O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 24, n. 1, 2019.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, p. 199-220, maio. 2017.

SILVA, Maira Batistoni; GEROLIN, Eloísa Cristina; TRIVELATO, Silvia L. Frateschi. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 18, n. 3, 2018.

VIDAL, David Pérez; PÉREZ, Beatriz Crujeiras. Desempeños del alumnado de Educación Secundaria en la evaluación de una investigación científica en el contexto de la industria láctea. **Enseñanza de Las Ciencias**. v. 37, n, 1, 2019.

VILARDI, Luisa Gomes de Almeida; PRATA, Rita Vilanova; MARTINS, Isabel; Educação para a cidadania: o papel da prática pedagógica na formação para a tomada de decisão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 12, n, 3, 2012.