



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
CÂMPUS ANÁPOLIS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS –  
HENRIQUE SANTILLO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS (PEEC/UEG)

FREDERICO PASSINI SILVA

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS  
PRODUTOS EDUCACIONAIS ELABORADOS  
NOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS NO ESTADO DE GOIÁS.**

Anápolis  
2020

FREDERICO PASSINI SILVA

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS  
PRODUTOS EDUCACIONAIS ELABORADOS  
NOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS NO ESTADO DE GOIÁS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
*Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino de  
Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para  
obtenção do título de Mestre Ensino de Ciências.  
Orientador: Prof. Dr. José Divino dos Santos

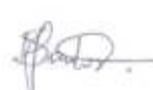
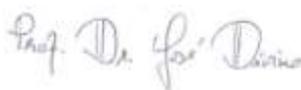
Anápolis

2020

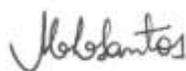
FREDERICO PASSINI SILVA

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS PRODUTOS EDUCACIONAIS  
ELABORADOS NOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
NO ESTADO DE GOIÁS

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 9 de junho de  
2020 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



**Prof. Dr. José Divino dos Santos**  
Presidente UEG/PPEC



---

**Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos**  
Membro Interno UEG/PPEC



CLEIBER MARQUES VIEIRA (Jun 9, 2020 12:33 ADT)

**Prof. Dr. Cleiber Marques Vieira**  
Membro Externo UEG

Passini, F.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS PRODUTOS EDUCACIONAIS ELABORADOS NOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO ESTADO DE GOIÁS./ Frederico Passini Silva/2020

69 f: figs, tabs.

Orientadora: Prof(a). Dr(a). José Divino dos Santos

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas Dr Henrique Santillo - 2020.

Bibliografia.

*Did the heartbreak change me? Maybe!  
But look at where I ended up...  
If you don't wanna see me dancing with somebody.  
If you wanna believe that anything could stop me.  
Don't show up, don't come out, Don't start caring about me now.  
Walk away, you know how, Don't start caring about me  
now.*

*Don't Start Now – D.L*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1. O ensino de Ciências no Brasil.....	10
1.2. A base nacional comum curricular e o Ensino de Ciências para os novos paradigmas educacionais.....	12
1.3 Os Mestrados Profissionais.....	13
1.4 O ensino por investigação como ferramenta metodológica.....	14
1.5 Estágios do conhecimento na aplicação do ensino investigativo em espaços de ensino.....	16
1.6 O Ensino por Investigação como ferramenta norteadora da aprendizagem científica.....	15
1.7 O Ensino por Investigação como ferramenta norteadora da aprendizagem científica.....	19
1.8 Problemas qualitativos resolvidos em sala de aula através do ensino investigativo... ..	25
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
2.1 Objetivo geral.....	26
2.1 Objetivo específicos.....	26
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
3.1 Ebook educacional.....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
4.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (PPGECM) (INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG) .....	31
4.2 Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG) .....	37
4.3 Mestrado Profissional em Ensino na Educação básica (CEPAE) .....	41
4.1 Desafios na obtenção de dados referentes aos produtos educacionais nos sites dos MP.....	42
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>50</b>
7.1 Ebook Educacional.....	50

## RESUMO

Essa pesquisa tem por objetivo apresentar o Ensino por Investigação como uma abordagem de ensino que promove mudança do paradigma tradicional de ensino em sala de aula, devido a sua importância na promoção da contextualização, problematização e autonomia na construção do conhecimento por parte do aluno. Essa abordagem de ensino está presente em todos os eixos para o Ensino de Ciências na reforma das políticas de ensino através da Base Nacional Comum Curricular. Percorrendo o texto podemos entender como o Ensino por Investigação esteve presente na história da Ciência e de diversos pensadores, principalmente à luz dos conceitos de Piaget que apresenta em suas estruturas de pesquisas os processos de ensino na construção cognitiva do sujeito a partir da concepção de problemas. A formação docente é contemplada durante esse trabalho a partir da elaboração de produtos educacionais nos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências no estado de Goiás, através da pesquisa qualitativa e quantitativa desses produtos foi possível verificar quais deles possuía viés investigativo, resultando como produto uma cartilha composta por esses resultados. O e-book educacional é um dos resultados dessa pesquisa, demonstrando os produtos educacionais produzidos no estado de Goiás apresentam o viés investigativo para o Ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** Ensino por Investigação; Ensino Investigativo; História da Ciência; Ensino de Ciências; Mestrado Profissional; Produto Educacional.

## **ABSTRACT**

This research aims to present Teaching by Research as a teaching methodology that promotes a change in the traditional teaching paradigm in the classroom, due to its importance in promoting contextualization, problematization and autonomy in the construction of knowledge by the student . This teaching methodology is present in all axes for Science Teaching in the reform of teaching policies through the Common National Curricular Base. Going through the text we can understand how Teaching by Investigation was present in the history of Science and of several thinkers, mainly in the light of Piaget's concepts, which presents in its research structures the teaching processes in the cognitive construction of the subject from the conception of problems . The teacher training is contemplated during this work from the elaboration of educational products in the Professional Masters in Science Teaching in the state of Goiás, through the qualitative and quantitative research of these products it was possible to verify which of them had an investigative bias, resulting in a composite booklet product for these results. The educational ebook is one of the results of this research, demonstrating the educational products produced in the state of Goiás have an investigative bias for Science Teaching.

**Keywords:** Research Teaching; Investigative Teaching; History of Science; Science teaching; Professional Master's; Educational Product.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

O Ensino de Ciências apresenta um viés importante na educação, pois garante que os educandos entrem em contato com os conteúdos de ciências, garantindo a promoção da ciência, os seus benefícios, e assim a possibilidade de formar novos profissionais, que produzirão conhecimentos científicos e tecnológicos que poderão mudar a realidade de uma sociedade. No Brasil, o Ensino de Ciências só foi incluído no currículo após a Lei 4.024 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada em 1961, sua inserção se dava a partir do ensino ginasial, atualmente 6º série do ensino fundamental (LDB, 1961). Um dos marcos no Ensino de Ciências no Brasil foi a criação do currículo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em 1970, integrando Ciência, Tecnologia e Sociedade, gerando racionalização frente a importância dos aspectos científicos como moldadores de uma sociedade.

A discussão em torno do currículo CTS começa a se destacar a partir de 1990 na “Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI, realizado em Brasília, que teve como temática a educação científica para os cidadãos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394) (BRASIL, 1996). De acordo com a UNESCO (2005), o uso da linguagem científica pelos profissionais no Ensino de Ciências garante ao aluno uma melhor integração com os conteúdos e fenômenos observados no seu cotidiano. O conhecimento é a ferramenta fundamental para a promoção dos conteúdos científicos, esses resultados poderão ser observados na melhoria da economia, da vida em sociedade, além de promover qualidade de vida.

A educação científica serve de base para o melhor investimento na educação básica, sendo peça chave para as relações democráticas, abordando perspectivas humanas e sustentáveis (MARTINS & PAIXÃO, 2011). A importância da aplicação da educação científica e tecnológica transcende as barreiras da escola, seus reflexos são vistos nas práticas de cidadania, sendo capazes de mudar as realidades de uma sociedade.

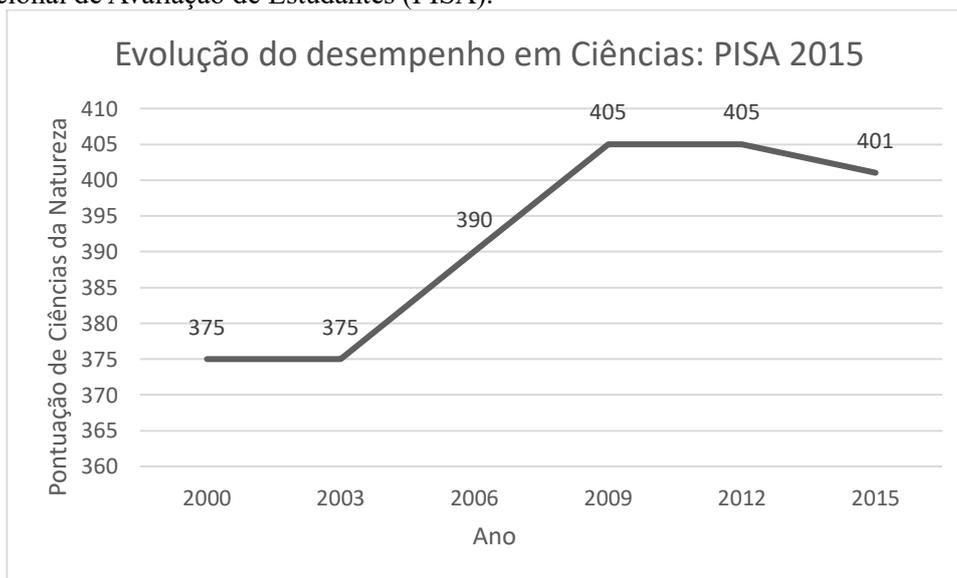
Na história da Ciência, a construção do conhecimento científico progride a partir da troca de conhecimento e interpretações dos fenômenos sociais e da natureza, sendo função dos educadores sistematizar esses conhecimentos gerados no sentido de dinamizar os caminhos percorridos, desde a situação problema até a resposta concreta.

## JUSTIFICATIVA EVIDENCIAL HISTÓRICA E A PROBLEMÁTICA DO BAIXO DESEMPENHO DOS BRASILEIROS NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

No currículo de Ciências, os educandos são inseridos no contexto científico a partir de leituras, interpretação de textos científicos e tecnológicos, entendendo e aplicando métodos das Ciências Naturais, selecionando e utilizando metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, essas são algumas das habilidades e competências inseridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997).

Nos últimos resultados do Brasil no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) apontaram queda nas três áreas avaliadas: ciências, leitura e matemática. Essa queda de pontuação também refletiu uma quedano desenvolvimento dos estudantes no Brasil no ranking mundial: o país ficou na 63ª posição em ciências, na 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática (PISA, 2015). O Brasil apresentou um pequeno recuo da educação científica, os alunos foram avaliados de acordo com três competências científicas: explicar fenômenos cientificamente, avaliar e planejar experimentos científicos e interpretar dados e evidências cientificamente (FIGURA 1).

**FIGURA 1:** Evolução dos estudantes brasileiros nos 15 anos de aplicação da avaliação do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).



Fonte: PISA (2015).

De acordo com o relatório do PISA (2015), os alunos apresentaram maiores facilidade para interpretar dados e evidências científicas e mais maior dificuldade com a competência de avaliar e planejar experimentos científicos. A partir dessas perspectivas e avaliações é necessário garantir a interdisciplinaridade dos conteúdos abordados em ciências, essa abordagem garante uma aprendizagem contextualizada, tratando dos temas atuais, das necessidades da sociedade e do contexto histórico da ciência.

Existem dois fatores que fizeram o marco nessas novas perspectivas educacionais, a primeira foi o aumento exponencial do conhecimento, o conhecimento como ferramenta de domínio intelectual passou a ser valorizado, optando-se pelo domínio dos conhecimentos principais para a sociedade, e o segundo fator é que o conhecimento foi valorizado tanto no aspecto pessoal quanto no social (CARVALHO, 2014).

Chassot (2000) relata em suas pesquisas o fracasso dos métodos de ensino de Ciências, sendo eles concebidos de forma exotérica, hermética, descontextualizado e distante da realidade dos estudantes, causando nesses estudantes aversão e gerando fracasso generalizado do Ensino de Ciências. Esse tipo de ensino baseado no tradicionalismo conteudista é insuficiente para o Ensino de Ciências.

Trivelato (2006) destaca a valorização do contato do aluno com o material didático, esse contato gera interesse, participação, aprendizagem e participação entre os alunos. A participação fará ao grupo de alunos discutir suas ideias e expô-las, proporcionando promovendo a interação social, fortalecendo os laços entre os alunos, promovendo novos vínculos dentro da sala de aula. De acordo com Freire (1999, pg.58.) é necessário proporcionar aos educandos mecanismos para garantir que o ensinar não se dá por transmissão de conhecimento, sendo necessário criar possibilidades para a sua produção e construção do conhecimento.

## **1.2 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS NOVOS PARADIGMAS EDUCACIONAIS**

O Ensino por Investigação surge como uma abordagem para a mudança do paradigma “tradicional” de ensino em sala de aula, promovendo contextualização, problematização e autonomia na construção do conhecimento por parte do aluno, estando presente em todos os eixos para o Ensino de Ciências na reforma curricular em andamento através da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), aprovada pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014).

A primeira versão da BNCC foi colocada para discussão em outubro de 2015 e surge com a perspectiva de melhorar e nivelar os conteúdos abordados nas matrizes curriculares de todas as disciplinas. Esse nivelamento é indicado como “conhecimentos fundamentais” que deverão ser atingidos tanto nas fases iniciais, quanto nas fases finais do ensino básico.

A BNCC é constituída pelos conhecimentos fundamentais aos quais todo/toda estudante brasileiro deve ter acesso para que seus direitos à Aprendizagem e ao Desenvolvimento sejam assegurados. Esses conhecimentos devem constituir a base comum do currículo de todas as escolas brasileiras, embora não sejam, eles próprios, a totalidade do currículo, mas parte dele. Deve-se acrescer à parte comum, a

diversificada, a ser construída em diálogo com a primeira e com a realidade de cada sistema educacional sobre as experiências e conhecimentos que devem ser oferecidos aos estudantes e às estudantes ao longo de seu processo de escolarização (BRASIL, 2015, p. 13).

Nessa perspectiva, a BNCC apresenta em suas diretrizes, práticas de ensino investigativo no currículo de Ciências da Natureza, por meio da busca em testar hipóteses, formular e resolver problemas em sala de aula:

[...] 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...] 4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. [...] 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 18).

A reforma proporciona multiplicidade nos conhecimentos em Ciências da Natureza, proporcionando o letramento científico pela diversidade dos seus conteúdos, garantindo a compreensão e interpretação dos textos científicos, bem como estratégias de divulgação desses conceitos na sociedade, fortalecendo o tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A BNCC enfatiza em todo seu eixo conceitual que os professores, principalmente dos conteúdos de Ciências da Natureza, deverão deixar de lado a mera transmissão de conteúdo em aulas expositivas e de memorização, o que ainda está presente em muitas escolas brasileiras (BRASIL, 2017). Destaca-se então a função do professor como fonte de informação e orientação das ações investigativas dos alunos, utilizando ferramentas de pesquisa para a resolução de problemas, instigando aos alunos o aprendizado com autonomia.

São contempladas na Base Nacional Comum Curricular três eixos temáticos no currículo de Ciências da Natureza: Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução (BRASIL, 2017). No eixo “Matéria e Energia” são discutidos na Base Nacional Comum Curricular os diferentes processos de obtenção e uso dos tipos de energia disponíveis em nosso planeta, desenvolvendo a compreensão da origem e utilização dos recursos naturais e energéticos (BRASIL, 2017). No eixo “Terra e Universo” são discutidas a composição, localização, movimentos e dimensões que regem os planetas em nosso sistema solar, bem como os fenômenos e corpos celestes. No eixo “Vida e Evolução” são inseridos os estudos sobre os seres vivos, através de suas características, composição, processos evolutivos e sua interação com os outros seres, destacando assim a biodiversidade e processos para a sua preservação

(BRASIL, 2017).

### 1.3 OS MESTRADOS PROFISSIONAIS

Atualmente existe uma intensa discussão sobre o perfil profissional dos educadores em sua formação, principalmente por ser a peça chave na melhoria da qualidade de ensino na Educação Básica. Essas perspectivas estão em consonância com a nova diretriz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece em sua epigrafe do artigo 5º a formação de professores.

§1º A BNCC deve fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos, e conseqüentemente das propostas pedagógicas das instituições escolares, contribuindo, desse modo, para a articulação e coordenação de políticas e ações educacionais desenvolvidas em âmbito federal, estadual, distrital e municipal, especialmente em relação à formação de professores, à avaliação da aprendizagem, à definição de recursos didáticos e aos critérios definidores de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da oferta de educação de qualidade (BRASIL, 2018).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (BRASIL, 2018) define o Mestrado Profissional como uma modalidade de Pós-Graduação *Stricto Sensu* “voltada para a capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento, mediante o estudo de técnicas, processos, ou temáticas que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho”.

Os objetivos do Mestrado Profissional estão pautados na melhoria da prática profissional e na aplicação direta dos seus resultados nas áreas de atuação, “visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho” (BRASIL, 2009, p. 21). A aplicação do conhecimento científico e tecnológico para a sociedade, atendendo as demandas sociais e culturais, “visando melhorar a eficácia e a eficiência das organizações públicas e privadas por meio da solução de problemas e geração e aplicação de processos de inovação apropriados” (BRASIL, 2009, p. 21).

De acordo com a CAPES (2018) existem cadastradas em sua Plataforma Sucupira, 1339 Cursos de Pós-Graduação *Strico Sensu* em modalidade de Mestrado Profissional, desse montante 1193 estão ativos. Atualmente Ainda de acordo com a CAPES existem 40 Cursos de Pós-Graduação *Strico Sensu* em modalidade de Mestrado Profissional no Brasil para o Ensino de Ciências e Matemática, no Estado de Goiás existem três programas cadastrados na plataforma (IMAGEM 1).

**IMAGEM 1:** Cursos de Pós-Graduação *Strico Sensu* em modalidade de Mestrado Profissional no Estado de Goiás (BRASIL, 2019).



Código	Programa	Instituição de Ensino	Modalidade
52005011 002P5	Educação para Ciências e Matemática	INSTIT FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (IFG)	Profissional.
52012018 007P0	Ensino de Ciências	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)	Profissional.
52001016 060P0	Ensino na Educação Básica	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (CEPAE/UFG)	Profissional.

Fonte: elaborado pelo autor.

No Brasil, a elaboração de produtos educacionais é uma exigência para o Mestrado Profissional (MP) da área de Ensino, suas diretrizes são regulamentadas pela Portaria nº 17/2009, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES):

A incorporação e atualização permanentes dos avanços da ciência e das tecnologias, bem como a capacitação para aplicar os mesmos, tendo como foco a à gestão, produção e aplicação do conhecimento orientado para a pesquisa aplicada, a solução de problemas, a proposição de novas tecnologias e aperfeiçoamentos tecnológicos (BRASIL, 2009, art. 3º, inciso III).

Os programas de MP visam o aprimoramento profissional de professores, gerando produtos educacionais, que deverão ser depositados nos sites dos Programas de Pós-Graduação para o uso em escolas públicas do país, além de dissertações e artigos de caráter qualitativo e quantitativo de suas produções educacionais (BRASIL, 2013, p.3).

#### 1.4 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA

Um dos objetivos do Ensino por Investigação é criar condições em sala de aula que possibilitam aos alunos resolver problemas a partir de etapas de experimentação, e partir dessas etapas compreender o motivo da pesquisa e os elementos que tornam aplicáveis em seu cotidiano, trazendo benefícios para o seu convívio social demonstrando assim a natureza do conhecimento científico.

A utilização de recursos como fonte de multimídia já era amplamente discutida no século passado, esses recursos envolviam textos, gráficos, sons, imagens, animação e simulação. Esses recursos trazem uma nova perspectiva para o ensino, prendendo mais a atenção do aluno em relação a outras formas de ensino aprendizagem, aumentando a interatividade entre os envolvidos no processo de ensino, aumentando também a motivação e participação nessas aulas

(COSCARELLI, 1998).

Trivelato (2006) destaca a valorização do contato do aluno com o material tecnológico, esse contato gera interesse, aprendizagem e participação entre os alunos. A participação fará o grupo de alunos discutir suas ideias e expô-las, proporcionando a interação social, fortalecendo os laços entre os alunos e proporcionando novos vínculos dentro da sala de aula.

Quando as tecnologias são usadas de forma adequada e efetiva em salas de aula de ciências, os alunos se envolvem ativamente na construção de conhecimento e melhoram suas habilidades de pensamento e resolução de problemas (BYNEE et al., 2008). Existem diversas perspectivas sobre a produção de tecnologias para o Ensino de Ciências, segundo Muller (2000), é possível elencar três paradigmas na produção de novas tecnologias, o primeiro tem um foco na política tecnológica ligada à economia, na rentabilidade do produto, no qual a inovação tecnológica refere-se à uma concepção específica de habilidades e de conhecimento.

O segundo paradigma remete a qualidade e diversidade do produto tecnológico, sendo esse capaz de promover diversas habilidades, na formação simples do pensamento até as noções mais complexas e abstratas. O terceiro paradigma, estabelece que a educação é a responsável pela preparação dos indivíduos fornecendo o conhecimento necessário para tal (MULLER, 2000).

O educador é papel chave no processo construtivista em sala de aula, é através desse perfil que os educandos conseguem aplicar conhecimento científico no contexto escolar. Essa perspectiva docente em relação à sua conduta em sala de aula garante autonomia do aluno, a cooperação em atividades de agrupamento, facilitando o conhecimento, permitindo uma melhor avaliação qualitativa do conteúdo e garantindo uma melhor interação entre professor e aluno. Muller (2000) ainda destaca que o sucesso dessas inovações depende do conhecimento como competência tática bem como do conhecimento como resultado, fazendo com que as habilidades para solução de problemas tenham maior valor no mercado do que aqueles conhecimentos que se tornam rapidamente esquecidos. Um estudo realizado em 2000, pelo National Research Council (NRC), apontou algumas características que deverão estar presentes no ensino investigativo, sinalizando cinco aspectos fundamentais a serem desenvolvidos em aulas de ciências; a relação direta dos educandos com as questões científicas; o destaque para a evidência do problema; a elaboração dos objetivos para responder à essas evidências, avaliação em questão das hipóteses alternativas; e a justificação das questões em face da natureza científica (NRC, 2012 p. 25). Os modelos apresentados pela NRC são referenciados como padrões internacionais para as modalidades de ensino investigativo, proporcionando discussões e aplicações de metodologias que respondem as questões de natureza científica no Ensino de

Ciências. Essas considerações sobre o ensino investigativo estarem ligados a formação docente formará a triáde entre Pesquisa e Prática docente, colocando em prática que a formação continuada e a proposta de abordagem científica seja efetivada também através do Ensino por Investigação (IMAGEM 2) .

**IMAGEM 2:** Triáde entre Pesquisa, Prática docente e o Ensino por Investigação, demonstrando a composição de abordagens científica para a promoção da formação coninuada e os seus benefícios.



Fonte: elaborado pelo autor.

A proposta de integração dos produtos produzidos pelos mestrados parte de uma necessidade da comunidade escolar em consonância com a proposta efetiva do mestrado, garantindo que os professores compartilhem seus conhecimentos, práticas e experiências. A soma desses fatores levanta as discussões para as questões relacionadas ao aprendizado dos alunos, criando, apoiando o conhecimento e o crescimento pedagógico uns dos outros, enquanto aprendem sobre as novas tecnologias. Desta maneira, a busca pela melhoria contínua é uma das tarefas mais importantes no aperfeiçoamento de tecnologias para a educação, proporcionando à comunidade acadêmica nova visão sobre a demanda educacional, vinculada ao avanço de tecnologias aplicadas ao Ensino de Ciências. Assim o Ensino Investigativo servirá para solucionar os problemas apresentados, conforme (IMAGEM 3) que evidencia as etapas do processo de construção do conhecimento tendo como alternatia para sua solução essa abordagem de ensino.

**IMAGEM 3** – Problemas solucionados nas etapas de ensino através da abordagem de ensino investigativo.



Fonte: elaborado pelo autor.

## 1.5 ESTÁGIOS DO CONHECIMENTO NA APLICAÇÃO DO ENSINO INVESTIGATIVO EM ESPAÇOS DE ENSINO

O Ensino por Investigação é pautado na capacidade cognitiva dos educandos, devendo proporcionar aos alunos a capacidade de interpretar as questões de Ciências da Natureza disponíveis em seu currículo. Essa capacidade cognitiva deverá proporcionar ao aluno a capacidade de investigar e propor medidas para os problemas culturais. O ensino somente se realiza se for efetivamente eficaz, esses pressupostos são atingidos quando o aluno consegue de fato aplicar o conhecimento de maneira contextualizada e dinâmica.

Carvalho (2013) ressalta em sua perspectiva epistemológica que o processo cognitivo só evoluirá mediante a reorganização dos conhecimentos prévios. Esse processo só é efetivado a partir da aproximação sucessiva da reconstrução dos conhecimentos do mundo concreto. Os processos de aprendizagem deverão ser potencializados pelo educador no processo de ensino (CARVALHO, 2013), é fundamental que o educador reconheça seu papel como mediador das diversas habilidades cognitivas dispostas pelos alunos, reconhecendo a distância entre as concepções espontâneas e conhecendo a realidade social de sua comunidade escolar.

É necessário que os educadores transformem a forma como o conhecimento é adquirido pelos alunos (CARVALHO, 2013), sendo necessária a aplicação de metodologias ativas que intensifiquem o aprendizado significativo, dando oportunidades para que levantem hipóteses com bases em seus conhecimentos prévios e testemunhem sua aplicação a partir de problemas norteadores nas aulas de Ciências.

Através de uma perspectiva construtivista a principal função das experiências científicas por direcionamento dos educadores é criar hipóteses a partir dos conhecimentos prévios dos

alunos, sendo necessário exemplificar os conhecimentos e as ideias iniciais dos alunos sobre os fenômenos científicos, e como esses processos envolvem o mundo. Essas perspectivas em torno do ensino de ciências precisam se desenvolver a partir de um problema norteador, sendo esse problema o impulso inicial para as ações dos alunos, que resolverão o problema a partir dos conhecimentos prévios, e esses deverão ser guiados pelo professor (CARVALHO, 2013).

## **1.6. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NORTEADORA DA APRENDIZAGEM CIENTÍFICA**

O ensino por investigação recebe diversos nomes, ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, mas com a mesma abordagem, que é a perspectiva de que a investigação proporcionará aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, além de melhorar a capacidade de integração dos alunos em sala de aula (ZOMPERO & LABURU, 2011). Durante o século XIV a maior preocupação se dava sobre as práticas educativas que transcendem a sala de aula, as aulas práticas seriam o foco das disciplinas de ciências, já no século XX os procedimentos se aprimoram com o avanço das aulas práticas em laboratórios, que proporcionavam a melhor compreensão dos fenômenos naturais (ZOMPERO & LABURU, 2011).

A inclusão do “inquiry” na educação científica foi recomendada por Dewey a partir do livro “Logic: The Theory of Inquiry”. Dewey defende que os alunos precisam ter participação ativa nos processos de ensino, e que para isso os alunos deveriam propor um problema para investigarem, aplicando seus conhecimentos de ciências sobre os fenômenos naturais (DEWEY, 1938, p. 284).

Dewey afirma em suas publicações que a abordagem de educação baseada na atividade e centrada na resolução de problemas serve como base para o construtivismo social, sendo que a ciência e a tecnologia contribuem para a modernização e progresso da sociedade (DEWEY, 1980). Os passos para o procedimento “inquiry” seriam: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados durante o experimento e formulação de conclusão (DEWEY, 1980).

Diversos autores após Dewey reconhecem o Ensino Investigativo como norteador da aprendizagem científica, tendo semelhanças em seus aspectos teóricos e metodológicos, proporcionando mudanças de paradigmas na educação, essas mudanças nas perspectivas em relação aos campos do saber se deram a partir de autores como Piaget, Vygotsky, Gil Perez, Paulo Freire, Bachelard, Chassot e Ausubel. Esses autores, de diferentes modos, discutem as

condições em situações de ensino que levam os alunos a pensarem de maneira científica, condições em que o aluno racionaliza esse mundo, aplicando o conhecimento e tomando consciência do que foi lecionado.

Esses autores moldaram as perspectivas das atividades científicas na sala de aula, aprimorando as técnicas de aprendizado através de trabalhos epistemológicos e psicológicos, mostrando como o acesso às diferentes formas de conhecimento eram construídas tanto em nível individual como social, assim podendo ressaltar as perspectivas dos referenciais teóricos de acordo com as influências de Piaget, Vygotsky, Gil Perez, Paulo Freire, Bachelard, Chassot e Ausubel para o Ensino Investigativo.

### **Piaget**

Os estudos piagetianos procuram entender como o conhecimento, principalmente o científico, é construído pela humanidade em uma busca de compreender sua epistemologia (PIAGET, 1978). As pesquisas de Piaget apresentam ideias de ensino investigativo, sendo que para ele é importante que exista um problema de início para a construção do conhecimento, essa investigação do problema se mostra norteador na diferença entre o ensino expositor (tradicional) e o ensino em que o educador cria possibilidades para o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos seus educandos (PIAGET, 1976). Ao expor esse problema o educador possibilita ao educando o raciocínio lógico para a atuação do aluno na resolução do problema. Piaget propõe conceitos como equilíbrio, desequilíbrio, reequilíbrio, e o ponto principal de sua pesquisa se orienta sobre a perspectiva de que o ensino é o entendimento que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior (PIAGET, 1976).

### **Vygotsky**

As impressões de Vygotsky mostram que as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais, sendo esses processos sociais e psicológicos humanos vão se firmar através de ferramentas, ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico (VIGOTSKY, 1984). Esse entendimento sobre os aspectos sociais como moldador das características do educando, trouxeram para o ensino a necessidade de prestarmos atenção no desenvolvimento da linguagem em sala de aula como um dos principais artefatos culturais que medeiam a interação social, não no aspecto facilitador da interação entre professor e alunos, mas principalmente com a função transformadora da mente dos alunos (VIGOTSKY, 1984). A teoria mostra que o desenvolvimento real é aquele que já foi consolidado pelo indivíduo, de forma a torná-lo capaz de resolver situações utilizando seu conhecimento de forma autônoma, portanto o nível de desenvolvimento real é dinâmico,

aumenta dialeticamente com os movimentos do processo de aprendizagem (VIGOTSKY, 1984).

### **Gil Perez**

Gil Perez (1983) destaca o ensino por descobrimento dirigido ou aprendizagem como investigação, que leva ao aluno a levantar questionamentos sobre a aprendizagem científica, futuramente Gil Perez e Castro (1996) aprofundam suas perspectivas através da investigação dirigida, que são futuramente incorporados a ação do educador como mediador nos trabalhos de investigação orientada (VILCHES, SOLBES e GIL-PEREZ, 2004). Essas perspectivas mostram a importância de vincular a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, proporcionando ao educando a participação pública na tomada de decisões.

### **Paulo Freire**

Segundo Paulo Freire é necessário que o ensino gere capacidade de ler, aprender e transformar situações marcadas pela exploração, negligência, discriminação entre outros problemas sociais que interferem no contexto da sala de aula (FREIRE, 1999). Para que esse processo se concretize o ambiente escolar deverá ser pautado na perspectiva de que o aluno desenvolva suas capacidades de leitura e interpretação das diferentes situações que circundam sua vida escolar, promovendo assim mudanças no ambiente em que vive. Paulo Freire destaca que o conhecimento não pode ser algo estático e alheio ao que o aluno vive, esse ensino deverá ser repensado em uma prática contextualizada que englobe vários níveis de sua formação (FREIRE, 1999). Esse ensino deve ser pautado nas capacidades cognitivas dos educandos, gerando neles a capacidade de ler, aprender e transformar as situações de negligência do poder público e a discriminação dos aspectos sociais existentes (FREIRE, 1999).

### **Bachelard**

Bachelard intensifica em suas pesquisas a questão do erro no sentido de retificação, valorizando o erro e produzindo a partir dele, sendo que produzir o novo não é colocar uma camada no que foi produzido, é retificar o que já foi produzido (BACHELARD, 2006). Bachelard cria uma analogia entre a incidência da luz sobre os objetos e novas perspectivas para a resolução de problemas, sendo o intuito da luz de iluminar um ambiente, ao fazer isso, essa luz também cria sombras sobre esses objetos, sendo análogos as perspectivas entre a luz (perguntas), com as sombras (novos problemas) (BACHELARD, 2006). Essa questão ou este problema, para ser uma questão para os alunos, deve estar dentro de sua cultura, sendo interessante para eles de tal modo que eles se envolvam na busca de uma solução e a busca desta solução deve permitir que os mesmos exponham os seus conhecimentos espontâneos sobre o assunto. De acordo com seus conceitos, é necessária a retomada de conhecimentos que

já foram superados, mas que precisam de serem retomados para se obter novas respostas para as ações investigativas (BACHELARD, 2006).

### **Chassot**

Chassot destaca em suas publicações a influência dos aspectos sociais na história do Ensino de Ciências, demonstrando uma opinião crítica dos educadores em Ciências da Natureza (CHASSOT, 2004). A alfabetização científica para Chassot apresenta um viés sócio cultural, onde os sujeitos inseridos nessa alfabetização seriam capazes de interpretar os fenômenos científicos, entendê-los e manuseá-los conhecendo seus limites e responsabilidades (CHASSOT, 2004). O aspecto do Ensino por Investigação é retratado nas obras de Chassot através do currículo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), onde o indivíduo busca através dos problemas vivenciados em sua sociedade, respostas para a melhoria dos fatores sociais.

### **Ausubel**

As ideias elaboradas por Ausubel valorizam os conhecimentos prévios dos alunos, valorizando a relação do aluno com o seu contexto escolar e tendo como resultado a aprendizagem significativa através da sua habilidade cognitiva (AUSUBEL, 2003). Essa estrutura organiza as informações aplicadas aos educandos, englobando assim um conjunto de ideias sobre os assuntos científicos, propondo uma teoria psicoeducativa cognitivista que tenta explicar o processo de ensino-aprendizagem, focando nos estímulos e respostas para os significados dos termos científicos (AUSUBEL, 2003).

Essas perspectivas da abordagem de ensino investigativo se apresentam também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), porém ainda com falhas na sua execução, que se intensificam nas problemáticas cotidianas, como a dificuldade dos docentes em aplicar esse currículo, falta de materiais para as aulas práticas, além da falta de interesse dos alunos em realizar experimentos.

As atividades investigativas devem ser pautadas em etapas, proporcionando aos alunos realizá-las de modo algorítmico, proporcionando o desenvolvimento cognitivo e as habilidades para desenvolver procedimentos de hipóteses, anotação e análise para a prática de argumentação (ZOMPERO & LABURU, 2011). O ensino por investigação através de pesquisas e sequências didáticas pode fornecer a reprodução das atividades científicas na sala de aula, levando os alunos ao questionamento, a pesquisa, a solução de problemas e ao levantamento de hipóteses, com o intuito de explicar os fenômenos científicos.

As perspectivas de aprendizagem apenas por meio do ensino por investigação estão pautadas na imagem empirista/indutivista sendo conduzida de forma mecânica, invariável e contínua. O que se prevê nessas abordagem científica didática é que o ensino por investigação

proponha atividades com base nas situações cotidianas dos alunos, sendo esse aspecto cultural fator determinante nas abordagens que o educador deverá seguir.

Por meio da história da ciência e do Ensino por Investigação é possível abordar os conteúdos científicos e apresentá-los aos educandos de tal forma que aconteça a ruptura do senso comum através desses diversos autores abordados, conforme (IMAGEM 4).

**IMAGEM 4:** O Ensino por Investigação de acordo com as características apresentadas por diversos autores, demonstrando como esses autores interpretavam que o ensino investigativo e suas etapas eram presentes em seus ensaios.



Fonte: elaborado pelo autor.

Gil Pérez (1993) destaca essa visão elitista, descontextualizada, generalista e inatingível que o passado histórico caricaturado carrega, sendo possível atualmente romper o reconhecimento de que as descobertas científicas não surgiram ao acaso, que foram pautadas em dúvidas e na resolução de problemas.

O conhecimento surge então como uma resposta para a questão a ser solucionada, como já descrito por Bachelard (2000), é necessário então que ocorra a reconstrução do conhecimento científico, ocorrendo uma mudança nos paradigmas em relação às metodologias educacionais.

## 1.7 EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET SOBRE O OLHAR DAS ABORDAGENS INVESTIGATIVAS NO ENSINO

O Ensino por Investigação à luz dos conceitos de Piaget apresenta em sua estrutura processos de ensino na construção cognitiva do sujeito, por meio do pensamento cognitivista-humanista. Sua teoria de aprendizagem destaca a importância do conhecimento prévio dos alunos como fator essencial para a construção do conhecimento do indivíduo.

O desenvolvimento psíquico começa quando nascemos e termina na idade adulta, afirma Piaget (1967). Esse desenvolvimento é alinhado com a maturação orgânica do indivíduo, dessa maneira o corpo está em completa evolução do crescimento. Esse desenvolvimento é uma equilibrção progressiva, e conta com fases do desequilíbrio, até atingir uma fase de equilíbrio superior.

Podemos analisar segundo Piaget (1967) que existem níveis de inteligência tangenciáveis em ações que são constantes ao longo da vida do indivíduo. Essa busca de níveis de inteligência é diferente de um indivíduo para outro. É a partir dessas variáveis de organização de atividade mental que o Ensino por Investigação é evidenciado em sua obra, pois o Ensino por Investigação, nada mais é, do que a capacidade cognitiva dos educandos em adquirir a aprendizagem científica.

Piaget (1967) destaca os estágios do conhecimento cognitivo (QUADRO 3).

**QUADRO 3:** Estágios do conhecimento cognitivo segundo Piaget (1967).

<b>Estágios</b>	<b>Características</b>
<b>1º período: Sensório-motor (0 a 2 anos)</b>	A criança nasce em um universo para ela caótico, habitado por objetos evanescentes (que desapareceriam uma vez fora do campo da percepção), com tempo e espaço subjetivamente sentidos, e causalidade reduzida ao poder das ações, em uma forma de onipotência.
<b>2º período: Pré-operatório (2 a 7 anos)</b>	Passagem do período sensório-motor para o pré-operatório através do aparecimento da função simbólica ou semiótica, ou seja, é a emergência da linguagem. É considerada como uma condição necessária, mas não suficiente ao desenvolvimento, pois existe um trabalho de reorganização da ação cognitiva que não é dado pela linguagem
<b>3º período: Operações concretas (7 a 11 ou 12 anos)</b>	Capacidade da criança de interiorizar as ações, começando a realizar operações mentalmente e não mais apenas através de ações físicas típicas da inteligência sensório-motor. Embora a criança consiga raciocinar de forma coerente, tanto os esquemas conceituais como as ações executadas mentalmente se referem, nesta fase, a objetos ou situações passíveis de serem manipuladas ou imaginadas de forma concreta.
<b>4º período: Operações formais (11 ou 12 anos em diante)</b>	Ampliação das capacidades conquistadas na fase anterior, já consegue raciocinar sobre hipóteses na medida em que ela é capaz de formar esquemas conceituais abstratos e através deles executar operações mentais dentro de princípios da lógica formal.

Fonte: Piaget, 1967. p. 15.

Por meio dos estágios do desenvolvimento proposto por Piaget (1967), podemos evidenciar as etapas do Ensino por Investigação com a assimilação cognitiva e o desempenho em resolver problemas dos educandos. Cada estágio do conhecimento está caracterizado com

o seu estágio anterior, assim como o ensino por investigação necessita dos conhecimentos prévios do aluno, que são adquiridos nas séries iniciais e moldados até as séries finais do ensino básico.

Aos 12 anos de idade, o educando estará passando para o final das séries iniciais, fase que de acordo com Piaget (1967) existe a ampliação das capacidades adquiridas nos primeiros estágios do desenvolvimento. Os educandos dos anos iniciais do ensino fundamental são capazes de observar os fenômenos e habilidades básicas e já propor alguns caminhos nas buscas de reflexões para resolver problemas. Sendo necessário que os educadores criem condições para que os alunos alcancem a compreensão dos conteúdos científicos. Quando esses alunos tomam o conhecimento a partir da resolução de problemas do cotidiano e repassam para a sala de aula, explicando os problemas através dos conhecimentos trocados, esses se tornam capazes de reconhecer a qualidade do método científico na resolução de problemas (PIAGET, 1978). Os trabalhos de epistemologia genética realizados por Piaget demonstram como as crianças constroem conhecimento de ciências a partir do meio ambiente que as cercam, resolvendo questões a partir da resolução dos fenômenos do seu cotidiano, e a partir desses eventos as crianças racionalizam o aprendizado.

### **1.8. PROBLEMAS QUALITATIVOS RESOLVIDOS EM SALA DE AULA ATRAVÉS DO ENSINO INVESTIGATIVO**

Consequentemente em descrédito após múltiplos problemas envolvidos nos sistemas educacionais, os alunos têm aprendido cada vez menos e deixando de assimilar conteúdos que são destinados conforme cada série, isso fica evidenciado em suas participações em avaliações externas, conforme a avaliação PISA (2015). Essas mudanças nos paradigmas educacionais introduzidos nos últimos anos através das Reformas Educativas, apresentam desnorreamento nas disciplinas das grades escolares. No currículo de Ciências da Natureza e principalmente no de Ciências, o maior obstáculo epistemológico é a percepção dos fenômenos biológicos, baseados nas mudanças do meio ambiente com os seres vivos.

Muitas vezes esses déficits repercutem na incapacidade dos alunos em adquirir habilidades necessárias para o nível de ensino em que estão inseridas, não conseguindo explicá-las e nem as aplicar em novas situações. Pozo e Crespo (2009) destacam em suas produções uma ideia construtivista de novas metodologias na construção do conhecimento, esses processos de acumulação do conhecimento implicam em transformar a mente de quem aprende. Essas novas demandas educacionais na sociedade pluralista e do conhecimento exigem uma mudança cultural na forma de ensinar. O currículo composto por diversas disciplinas tem como

função formativa a de ensinar aos futuros cidadãos a idealização da cultura onde estão inseridos, em um sentido amplo, atingirem a capacidade de compartilhar suas produções artísticas, científicas, históricas, tecnológicas e entre outras (Pozo e Crespo, 2009).

É indispensável que a maneira como o currículo é produzido, atenda a multiplicidade étnica, social, ideológica, religiosa e filosófica de nossa cultura, criando um currículo flexível que forme cidadãos conscientes e autônomos, contemplando essas diversas formas de aprender e ensinar, considerando que a Ciência e a Educação sofrem transformações ao longo do tempo. Essas mudanças no conteúdo de Ciências transformam a realidade dos educandos, fortalecendo a formação de cidadãos que sejam eficazes e flexíveis, demonstrando o conhecimento de habilidades múltiplas de aprendizagem, que se moldam às novas demandas sociais. O Uso de novas estratégias de ensino requer o aprimoramento das habilidades cognitivas, essas novas abordagens científicas didáticas deverão ser pautadas no raciocínio do método científico, que é composto por etapas que garantem a introdução de problemas, que formarão hipóteses, que resultarão em metodologias ativas para concluir o problema.

A solução de problemas é um dos fatores indispensáveis no currículo de Ciências da Natureza, a própria organicidade do método científico prevê a introdução de um tema gerador para alcançar respostas. É necessário que os problemas qualitativos prevejam situações cotidianas e científicas, para interpretar a partir dos conhecimentos prévios dos educandos, e com auxílio do educador, adquirir novos conceitos e habilidades. Os instrumentos qualitativos abordam os conhecimentos adquiridos e proporcionam a inserção de novos temas, respondendo ao tema gerador e trabalhando com novas ideias prévias. Para solucionar esses problemas é necessário que o aluno seja estimulado a produzir hipóteses para o tema gerador, sendo papel do educador aproximar os temas para a realidade social e cultural dos educandos, ajudando gradualmente o aluno, superando por fim as fases dos métodos no Ensino Investigativo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar de forma quantitativa e qualitativa os produtos educacionais produzidos pelos programas de Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências no estado de Goiás, demonstrando de forma qualitativa quais desses produtos apresentam as características do Ensino por Investigação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar os produtos educacionais produzidos pelos Mestrados Profissionais de Ensino no Estado de Goiás.
- Elaboração de uma cartilha interativa sobre os produtos educacionais produzidos pelos Mestrados Profissionais de Ensino através do Ensino por Investigação.
- Análise quantitativa e qualitativa dos produtos educacionais disponíveis nas plataformas dos programas de mestrado no estado de Goiás.
- Diagramação das áreas de concentração dos produtos educacionais.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa desenvolvida foi estruturada utilizando a abordagem quantitativa e qualitativa, sendo intrinsecamente ligada aos pressupostos do Ensino por Investigação, compreendendo as evidências históricas do ensino investigativo em relação aos produtos educacionais produzidos nos Mestrados Profissionais em Ensino no estado de Goiás. Após a delimitação das premissas em relação ao tema abordado foi verificado a partir da Plataforma Sucupira (CAPES) quais eram os mestrados em Ensino de Ciências no estado de Goiás, que eram ofertados na modalidade Profissional, verificando a partir dos sites dessas instituições as produções realizadas em cada ano e quais dessas produções apresentava o Ensino por Investigação como abordagem científica didática.

É necessário estudar os caminhos para o desenvolvimento das pesquisas dos produtos educacionais em face do Ensino por Investigação, sendo possível destacar a partir dos relatos históricos, da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das metodologias de ensino, que essa abordagem científica didática de ensino investigativo é fundamentalmente necessária para o perfil da prática docente contemporânea, possibilitando que esses produtos educacionais gerem informações que norteiam o ensino por investigação, pois é a partir dessa perspectiva educativa que os educandos são inseridos aos conteúdos científicos, permitindo a reconstrução de suas ações para a resolução de problemas.

O levantamento dos produtos educacionais com o viés do Ensino por Investigação apontará as disciplinas que carecem de softwares educativos, apontando os déficits, indicando os produtos já produzidos no estado de Goiás, mostrando as tendências educacionais e proporcionando visão para os futuros pesquisadores. A coleta de informações exploratórias através dos produtos educacionais fornecidos pelos Mestrados Profissionais de Ensino em Goiás fornecerá dados precisos e coesos, com o objetivo de enriquecer o trabalho científico por meio da utilização do conhecimento e da inovação. A investigação desses produtos será analisada conforme referiram-se à elaboração, aplicação, reaplicação dos produtos educacionais em torno do viés investigativo.

#### **3.1 EBOOK EDUCACIONAL.**

O *ebook* educacional (ANEXO 1) surgiu como proposta de produto educacional vinculado à dissertação a partir da dinamização dos dados obtidos durante a análise dos produtos educacionais produzidos pelos mestrados profissionais no estado de Goiás. A

utilização desse produto impulsiona a aplicação dos produtos educacionais relacionados ao Ensino por Investigação nos espaços de ensino, portanto, o presente trabalho tem como Produto Educacional o Ebook Interativo sobre o Ensino por Investigação intitulado: “O ensino por investigação como abordagem científica norteadora no ensino de Ciências” (FIGURA 1).

**FIGURA 1:** Elaboração da Cartilha Interativa Educacional: “O ensino por investigação como abordagem científica norteadora no ensino de Ciências”.



Fonte: elaborado pelo autor.

Fundamentada com o objetivo de servir como material de apoio para auxiliar professores que ministram aulas de Ciências da Natureza na educação básica e no ensino superior, com o intuito de reorientar as práticas de ensino em sala de aula. Visa, também, contribuir para a disseminação do Ensino por Investigação na comunidade escolar, que são partes integrantes das estratégias educativas.

Os objetivos da produção dessa cartilha são compostas por:

- Contribuir com a formação continuada dos profissionais da educação;
- Reconhecer as mudanças sociais de produção nos Mestrados Profissionais;
- Identificar as influências do modo de produção com o sistema educacional;
- Refletir sobre a interdisciplinaridade na produção na área de Ciências da Natureza;
- Socializar as pesquisas realizadas pelos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências;

A cartilha apresenta as produções em face do Ensino por Investigação nos produtos educacionais dos mestrados profissionais, é apresentado em forma figurativa e com o apoio dos

códigos Q.R, que possibilitam melhor acessibilidade pelos educadores, já que, direciona de maneira prática quais produtos educacionais específicos para o ensino por investigação.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A presença da tecnologia altera todo o cotidiano de uma sociedade, afetando as áreas da saúde, economia, infraestrutura e educação, os reflexos da tecnologia estão intrínsecos às estratégias científicas, trazendo mudanças na forma como o conhecido é produzido. As informações obtidas a partir da obtenção das dissertações e produtos educacionais de cada Mestrado Profissional em Ensino de Ciências no estado de Goiás são ilustrativas e metodológicas, proporcionarão à comunidade escolar, professores, discentes dos programas de graduação e pós-graduação, o acesso aos produtos educacionais partir das abordagens do Ensino por Investigação.

A pesquisa qualitativa proporcionou a aproximação com aspectos da realidade, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica dos produtos tecnológicos produzidos pelos mestrados profissionais em Ensino de Ciências. Minayo (2001) ressalta a importância das produções qualitativas, elas apresentam os motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, representando ações de descrever, compreender e explicar, essa proposta garantirá o melhor acesso da comunidade escolar aos conhecimentos científicos. Fonseca (2002) também ressalta as objetividades das pesquisas qualitativas, que proporcionam o melhor enfoque na interpretação do objeto, a importância do contexto do objeto pesquisado, o alcance do estudo, proporcionando um melhor quadro teórico com hipóteses bem definidas.

Definir o referencial metodológico que integra os princípios entre a criação dos produtos tecnológicos produzidos pelo Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e a realidade escolar, somando novas perspectivas, abordando os conteúdos necessários, criando um material para que as escolas identifiquem e utilizem os recursos didáticos apresentados pelo programa. Espera-se que o produto desta pesquisa contribua e sirva de referência para evoluções, críticas e aperfeiçoamento dos produtos tecnológicos produzidos pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, no sentido de poder contribuir para obtenção das questões aqui formuladas.

### **4.1 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**

O Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do Instituto Federal Goiano (IFG) oferta o curso de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática. Conforme descrito em seu site (PPGECM, 2019) o curso

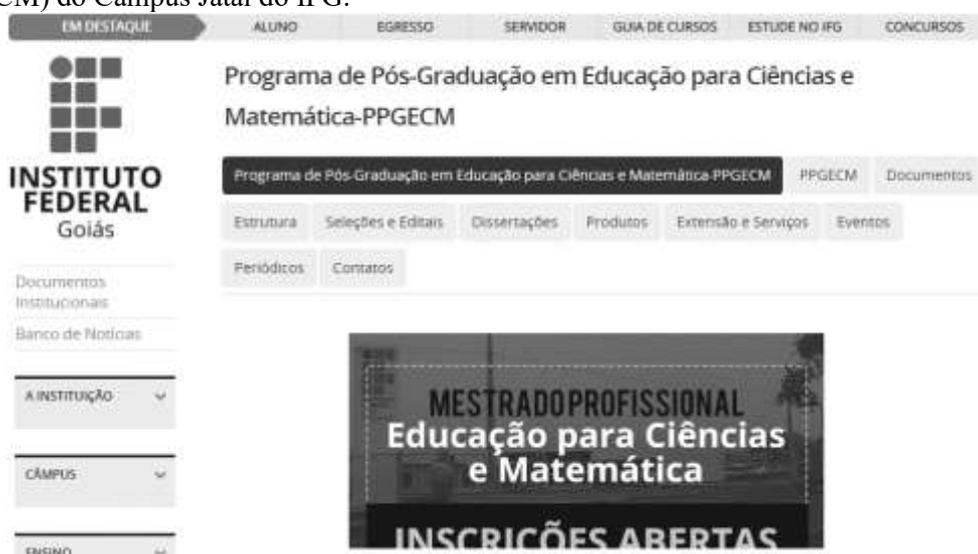
está inserido no nível pós-graduação *strictu sensu*, com enfoque em profissionais inseridos na área do ensino em Ciências e Matemática, a fim de que possam intervir na estratégia de melhoria da educação científica e matemática ofertada à população de Jataí e região.

O PPEGCM obteve nota quatro na avaliação quadrienal (2013-2016) realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação, os objetivos da avaliação quadrienal se baseiam na contribuição para a garantia da qualidade da pós-graduação no Brasil e para o desenvolvimento de cada programa (PPGECM, 2019). Os objetivos do PPEGCM é oferecer aos professores dos diversos níveis de ensino brasileiro e aos profissionais interessados na educação científica e matemática capacitação em nível de mestrado, nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática, de modo a torná-los promotores de uma educação de maior qualidade, por meio da aquisição de conhecimentos teórico-práticos sobre o Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM, 2019).

### Produtos educacionais

Atendendo as normativas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) o programa de mestrado profissional PPEGCM, contempla a prerrogativa de disponibilização dos dados dos produtos educacionais. Em sua plataforma é possível localizar de maneira fácil e didática a localidade os produtos educacionais produzidos programa (Figura2).

**FIGURA 2:** Plataforma do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG.

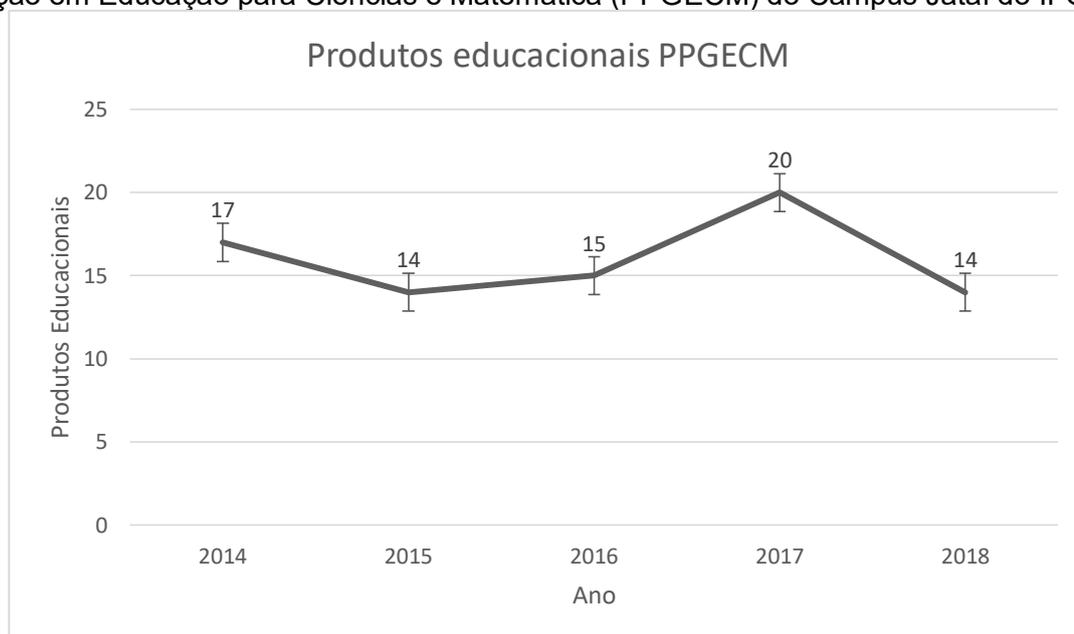


Fonte: PPEGCM (2019).

Em seu escopo é claramente evidenciado a importância da divulgação dos produtos

educacionais, servindo de instrumento e apoio nas estratégias de ensino-aprendizagem (PPGECM, 2019). Já foram produzidos (80) produtos educacionais desde o ano de 2014, sendo 17 produtos em 2014, (14) produtos em 2015, (15) produtos em 2016, (20) produtos em 2017 e (14) produtos educacionais em 2018 (FIGURA 3).

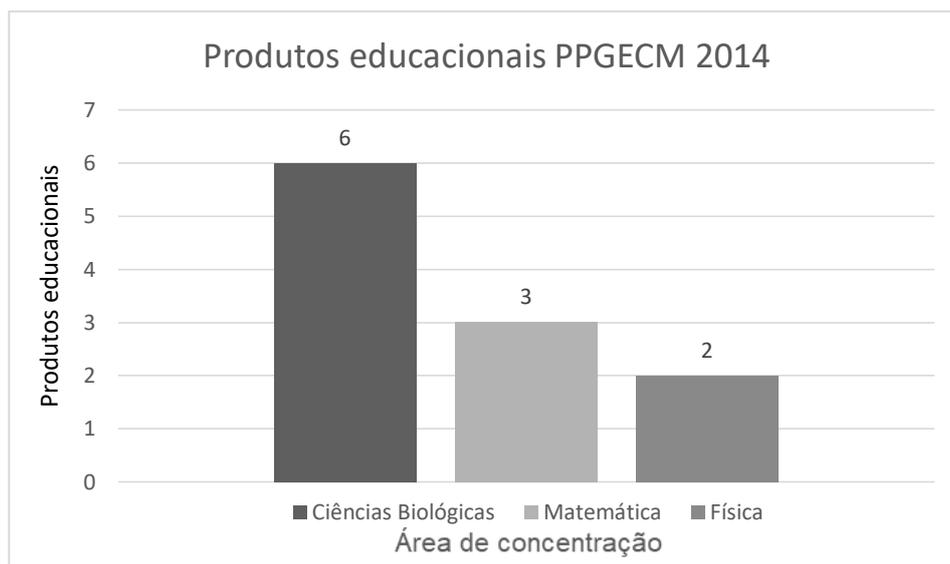
**Figura 3:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG.



Fonte: PPGECM (2019).

Em 2014 foram produzidos produtos educacionais nas áreas de Ciências Biológicas (6), Física (3), Matemática (4) e no campo de Ensino (2). Desse montante apenas quatro produtos educacionais estão contemplados no Ensino por Investigação, cada área foi contemplada com um produto educacional voltado para essa abordagem de ensino (FIGURA 4).

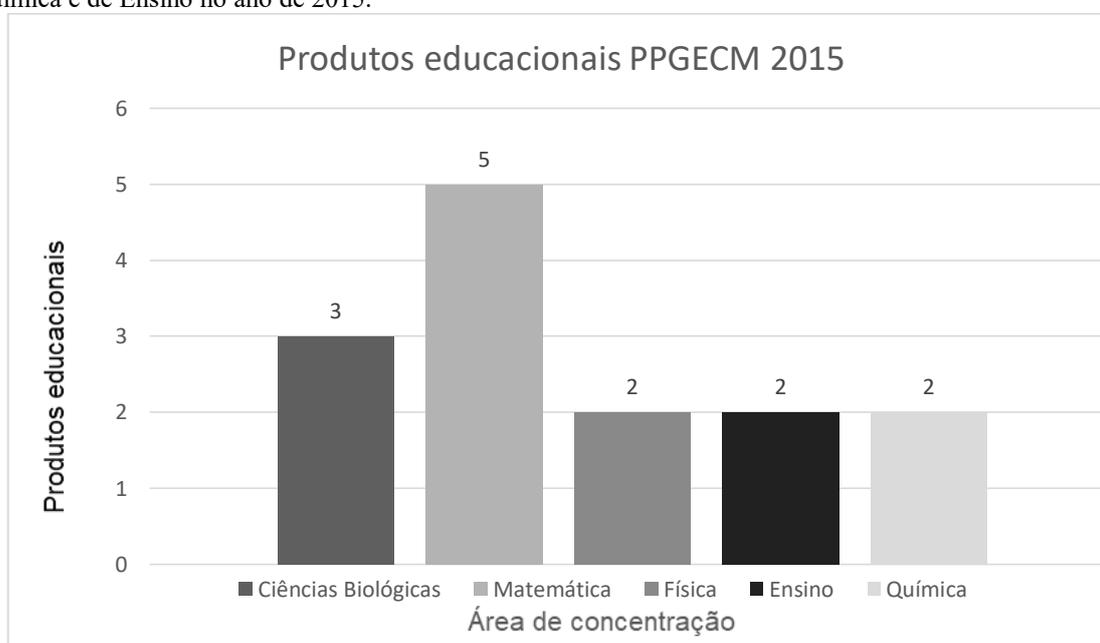
**Figura 4:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Física e de Ensino no ano de 2014.



Fonte: PPGECM, 2014.

No ano de 2015 foram produzidos 14 produtos educacionais, sendo (5) em Matemática, (3) em Ciências Biológicas, e (2) em Química, Física e na área de Ensino. No ano de 2015 apareceram produtos educacionais na área de Química, devido ao ingresso de discentes graduados nessa área do conhecimento (FIGURA 5). Os produtos educacionais com abordagem investigativa resultaram em produtos (2) na área de Matemática, e (1) na área de Física e Química.

**Figura 5:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jatáí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Física, Química e de Ensino no ano de 2015.

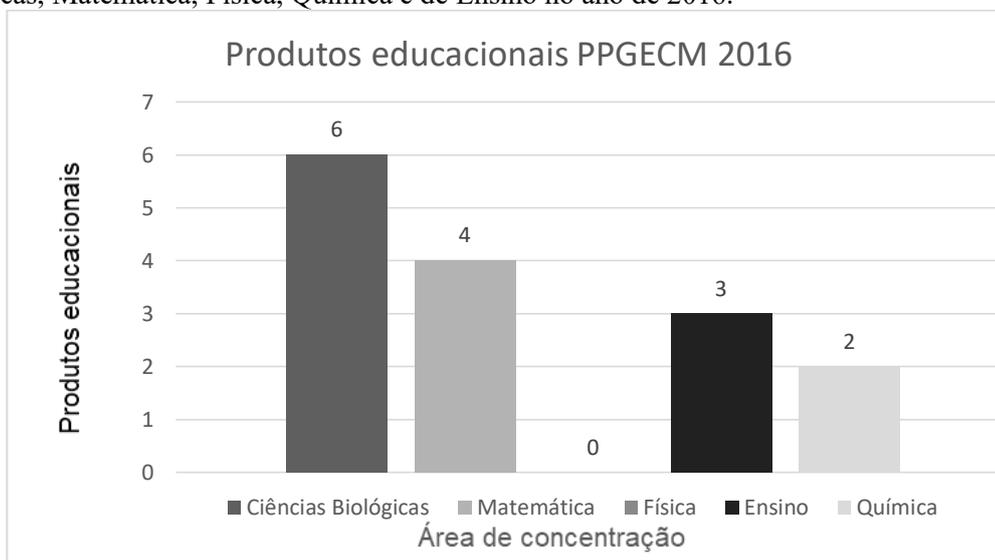


Fonte: PPGECM (2019).

Já no ano de 2016 foram produzidos 15 produtos educacionais, sendo (4) em

Matemática, (6) em Ciências Biológicas, (2) em Química, (3) na área de Ensino. Nesse respectivo ano não foram produzidos produtos educacionais na área de Física (FIGURA 6). Nesse respectivo ano foram produzidos com viés metodológico investigativo (4) produtos educacionais na área de Ciências Biológicas, e (1) na área de Matemática.

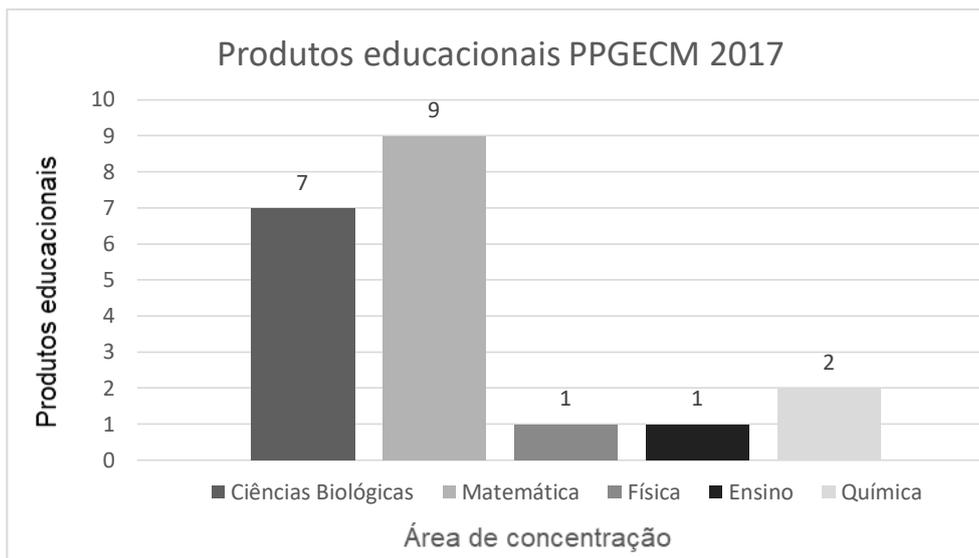
**Figura 6:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Física, Química e de Ensino no ano de 2016.



Fonte: PPGECM (2019).

Foram produzidos 20 produtos educacionais no ano de 2017, sendo (9) em Matemática, (7) em Ciências Biológicas, (2) em Química, (1) na área de Ensino e (1) na área de Física (FIGURA 7). Nesse ano os produtos educacionais na perspectiva do ensino investigativo foram reduzidos, apenas (2) produtos educacionais, um na área de Ciências Biológicas e outro na área de Física.

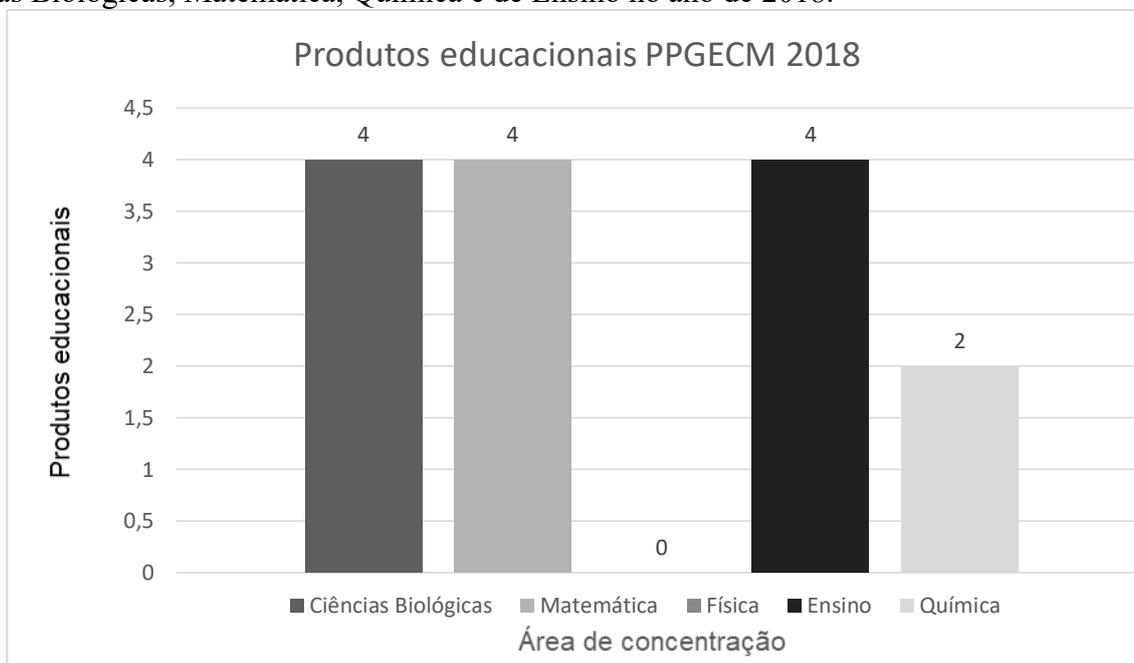
**Figura 7:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Física, Química e de Ensino no ano de 2017.



Fonte: PPGECM (2019).

Em 2018 fechamos o período de análise dessa dissertação, foram produzidos nesse ano (14) produtos educacionais, sendo (4) em Matemática, (4) em Ciências Biológicas, (2) em Química, (4) na área de Ensino, nesse ano não foram produzidos produtos em Física, conforme ocorreu também no ano de 2016 (FIGURA 8). Os produtos educacionais na perspectiva do Ensino Investigativo totalizaram (6) produtos, (3) na área de Matemática, (2) na área de Ciências Biológicas e (1) na área de Ensino.

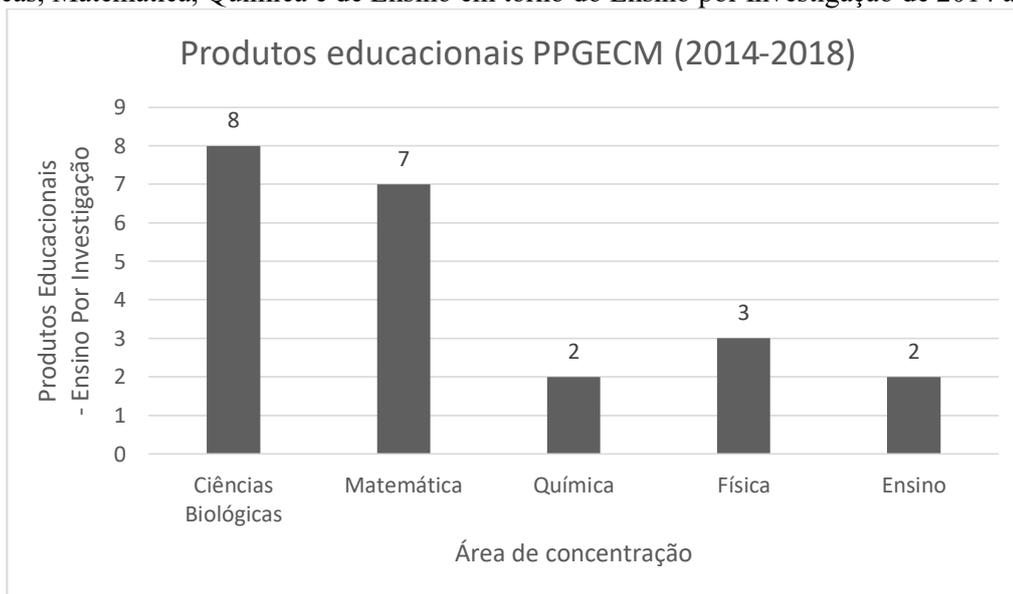
**Figura 8:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Química e de Ensino no ano de 2018.



Fonte: PPGECM, 2018.

Ao todo foram categorizados (80) produtos educacionais de 2014 a 2018 (FIGURA 9) no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM), desses 80 produtos apenas 19 contemplam a abordagem baseada no ensino investigativo. Na área de Matemática (7), (8) Ciências Biológicas, (2) Química, (3) Física e (2) na área de Ensino.

**Figura 9:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Câmpus Jataí do IFG nas áreas de Ciências Biológicas, Matemática, Química e de Ensino em torno do Ensino por Investigação de 2014 a 2018.



Fonte: PPGECM (2019).

#### **4.2 PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTAUDAL DE GOIÁS – UEG)**

O Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) situado no Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo, na cidade de Anápolis, disponibiliza aos futuros mestrandos o curso de Mestrado Profissional na área de Ciências. Conforme descrito em seu site (PPEC, 2019) o mestrado profissional surge como alternativa para problematizar a relação entre teoria e prática e possibilitar uma aproximação entre os saberes produzidos na universidade e os produzidos na educação básica, servindo de referencial aos graduandos do câmpus nas áreas de Biologia, Química e Física.

O PPEC obteve nota três na avaliação quadrienal (2013-2016) realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação, reforçando o perfil do programa de interação com a sociedade e com o mercado de trabalho, com intervenções nas escolas e elaboração de materiais e estratégias que contribuirão

para a melhoria do ensino de Ciências (PPEC, 2019).

Os objetivos do PPEC se estabelecem a partir da melhoria do estratégias de ensino-aprendizagem na formação continuada de professores, investigando e desenvolvendo metodologias e estratégias para o ensino e aprendizagem relativos, principalmente, à educação básica, bem como, desenvolver produtos técnicos na área de ensino que possam ser utilizados por professores e profissionais em espaços formais e não formais de ensino (PPEC, 2019).

### Produtos educacionais

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) está de acordo com a norma vigente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponibilizando em seu site, de maneira prática, os produtos educacionais produzidos, bem como toda documentação exigente para os mestrandos (FIGURA 10).

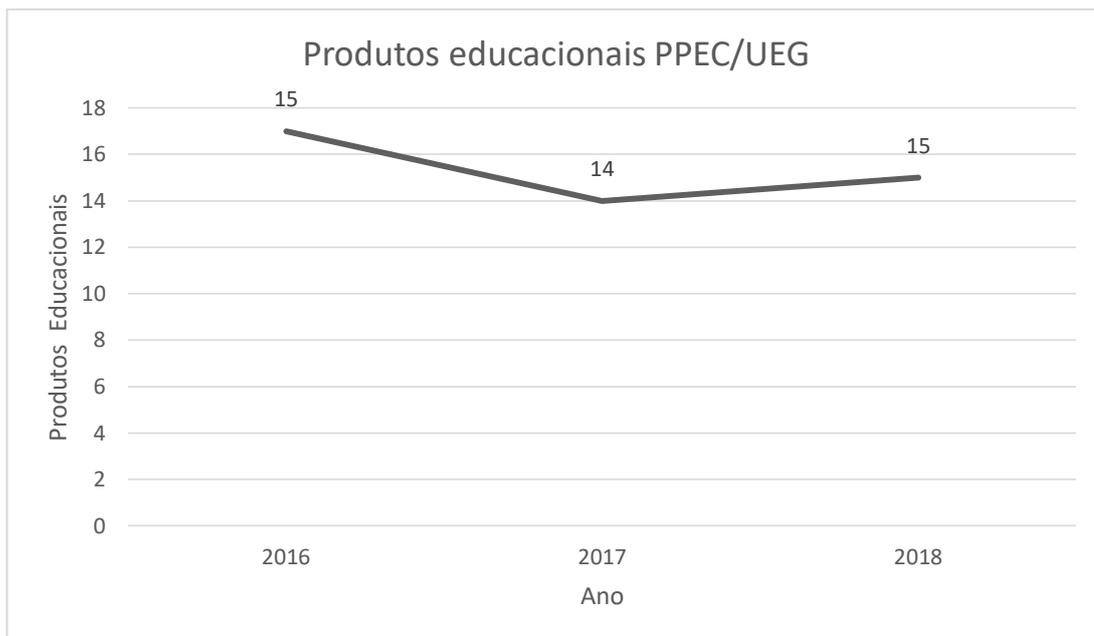
**Figura 10:** Plataforma do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG).

The screenshot shows the website for the Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) at Universidade Estadual de Goiás. The page features a navigation menu at the top with options like HOME, COORDENAÇÃO, APRESENTAÇÃO, CONTATO, ATOS NORMATIVOS, COMISSÕES, and OUTROS PRODUTOS. A central banner displays a 'CONVITE' (Invitation) for an event in the area of Teaching - V EREBIO e VII SCBSG. Below the banner is a list of documents with dates and titles, such as '25/04/2019 Resolução CsA n. 1.087/2019 - Biblioteca' and '26/11/2016 V PRÊMIO SBPC/GO DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA 2016'. On the right side, there is a sidebar with various services and information, including 'ACESSO À INFORMAÇÃO', 'OUVIDORIA', 'e-SiC', 'SiC', 'Agenda Autoridades', 'Bibliotecas', 'Calendário Acadêmico', 'Consulta Processos', 'Editais de Graduação', and 'Ensino a distância'.

Fonte: PPEC (2019).

O PPEC já produziu (41) produtos educacionais desde o ano de 2016, sendo (15) produtos em 2016, (11) produtos em 2017, e (15) produtos educacionais em 2018 (FIGURA 11).

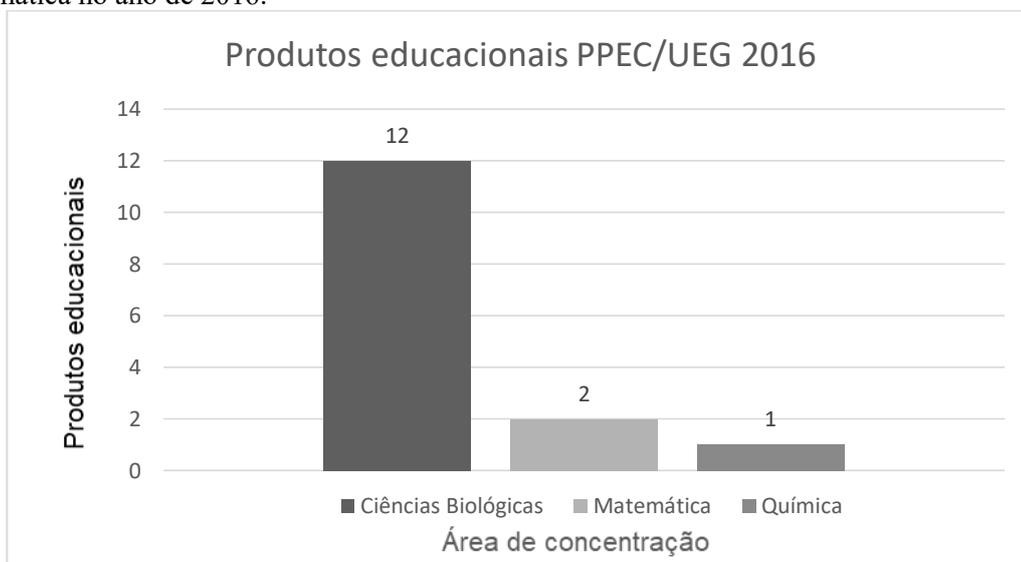
**Figura 11:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG).



Fonte: PPEC (2019).

Em 2016 foram produzidos produtos educacionais nas áreas de Ciências Biológicas (12), Matemática (2) e Química (1). Desse montante apenas cinco produtos educacionais estão contemplados na abordagem de Ensino por Investigação (FIGURA 12).

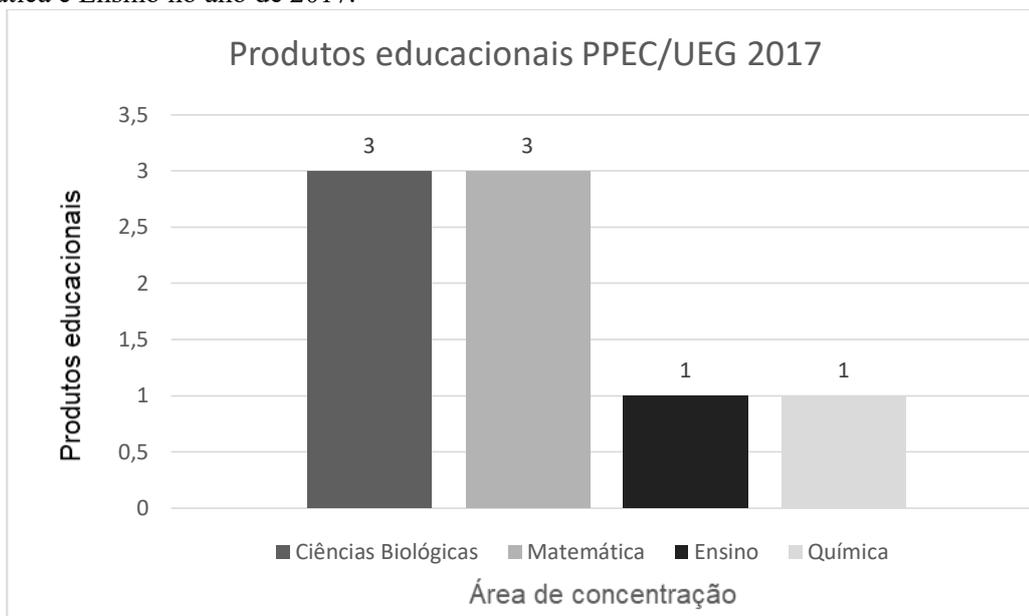
**Figura 12:** Quantidade de produtos educacionais produzidos no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) nas áreas de Ciências Biológicas, Química e Matemática no ano de 2016.



Fonte: PPEC (2019).

Foram produzidos 11 produtos educacionais no ano de 2017, sendo (3) em Matemática, (3) em Ciências Biológicas, (1) em Química, e (4) na área de Ensino (FIGURA 13). Nesse ano os produtos educacionais na perspectiva do ensino investigativo foram reduzidos, apresentando apenas (2) produtos educacionais, um na área de Ciências Biológicas e outro na área de Ensino.

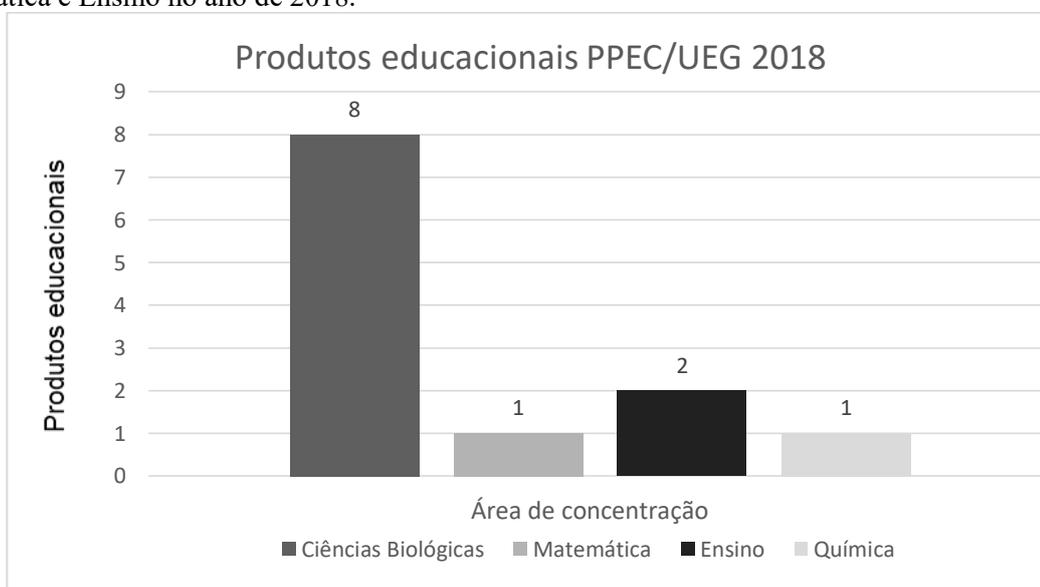
**Figura 13:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) nas áreas de Ciências Biológicas, Química, Matemática e Ensino no ano de 2017.



Fonte: PPEC (2019).

Em 2018 fechamos o período de análise dessa dissertação, foram produzidos nesse ano (15) produtos educacionais, sendo (1) em Matemática, (8) em Ciências Biológicas, (4) em Química, (2) na área de Ensino (FIGURA 14). Os produtos educacionais na perspectiva do Ensino Investigativo totalizaram (2) produtos que estão situados na área de Ciências Biológicas.

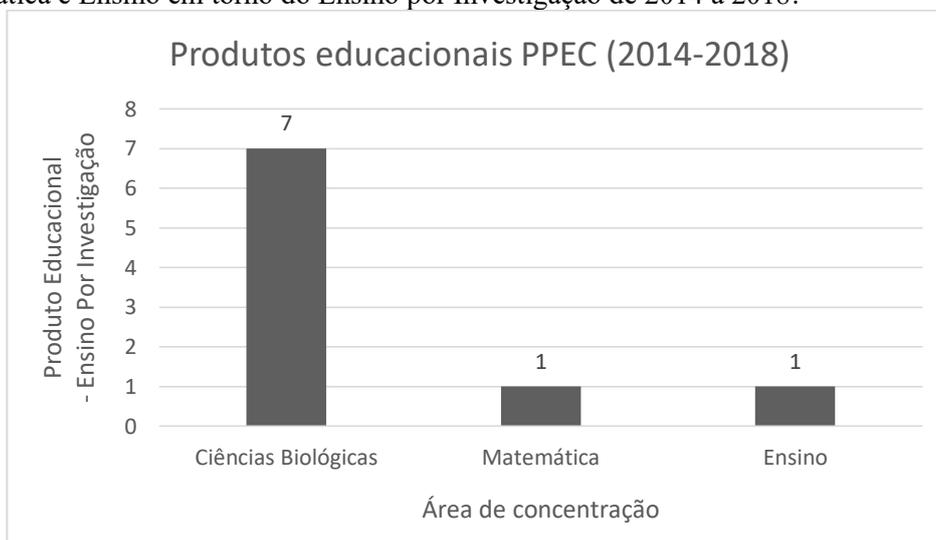
**Figura 14:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) nas áreas de Ciências Biológicas, Química, Matemática e Ensino no ano de 2018.



Fonte: PPGECM (2019).

Ao todo foram categorizados (41) produtos educacionais de 2014 a 2018 (figura 15) no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG), desses 41 produtos apenas 9 contemplam a abordagem baseada no ensino investigativo. Na área de Matemática (1), (7) Ciências Biológicas e (1) na área de Ensino.

**Figura 15:** Quantidade de produtos educacionais produzidos pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) nas áreas de Ciências Biológicas, Química, Matemática e Ensino em torno do Ensino por Investigação de 2014 a 2018.



Fonte: PPGECM (2019).

#### 4.3 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA (CEPAE).

O Programa de Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica (CEPAE) tem como propósito qualificar profissionais que atuam no contexto de ensino fundamental e médio, focalizando aspectos constitutivos do sistema escolar (CEPAE, 2019). O intuito do programa é preparar esses profissionais para a pesquisa aplicada em ensino na educação básica, construindo uma reflexão crítica na práxis profissional contribuindo assim com ações na melhoria do sistema educacional (CEPAE, 2019).

O Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica (CEPAE) não atende a norma vigente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), não disponibilizando em seu site todos os produtos educacionais produzidos, nem as documentações completas para a divulgação dos produtos ou dissertações produzidas no programa (FIGURA 16).

**Figura 16:** Plataforma do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino na Educação básica enfatizando apenas os anos de 2014 e 2015 (CEPEAE/UFG).



The screenshot shows the website for the 'PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA MESTRADO' at UFG. The page is titled 'Dissertações' and is updated as of 31/03/16 11:25. It lists two years of dissertations:

**2014**

Título: O trabalho colaborativo do intérprete de Libras no ensino de Português para surdos na escola regular de educação básica  
 Linha de pesquisa: Práticas escolares e aplicação do conhecimento  
 Discente: Andréa dos Guimarães Carvalho  
 Orientador (a): Profa. Dra. Daise Nanci de Castro Mesquita  
 Mais informações, [CLIQUE AQUI](#).

**2015**

Discente: Rosana Beatriz Garrasini Sellanes  
 Orientador (a): Prof. Dr. Newton Freire Murce Filho  
 Vice-Orientador (a): Profa. Dra. Silvana Matias Freire

Fonte: CEPAE (2019).

É possível acessar a partir do índice “Dissertações” somente os produtos educacionais relativos aos anos de 2014 e 2015. Foram utilizadas diversas formas de contato com o programa, os e-mails não são respondidos, as ligações não foram retornadas. O programa apresenta até o momento (1) produto educacional em 2014 e (11) produtos educacionais em 2015, todos os produtos são relativos a área de Educação, e apenas (2) produtos apresentam a abordagem do ensino investigativo.

#### 4.1 DESAFIOS NA OBTENÇÃO DE DADOS REFERENTES AOS PRODUTOS EDUCACIONAIS NOS SITES DOS MP.

Para que sejam atendidas as prerogativas da CAPES em relação aos Mestrados Profissionais são exigidos que os produtos educacionais estejam disponíveis de forma clara e objetiva nos sites das Instituições de Ensino. Durante o percurso dessa pesquisa os sites foram atualizados diversas vezes, porém em relação ao que é proposto pela CAPES apenas o Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica (CEPAE) não atende a norma vigente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O contato com o programa foi feito diversas vezes por e-mail e também através da Coordenação do programa. Os produtos educacionais do CEPAE não estão disponíveis no site e o programa não possui secretaria acadêmica funcionando normalmente até a produção dos dados dessa pesquisa.

É importante ressaltar que o único site que possui a mesma norma em relação a padronização dos produtos educacionais, bem como a inserção dos mesmos após defesa dos mestrados é o Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática

(PPGECM) do Câmpus Jataí do Instituto Federal Goiano (IFG), que possui abas e acesso aos produtos educacionais de forma didática e objetiva. Atualmente o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UEG/PPEC) disponibiliza em seu site a aba de produto educacional e de dissertação, e também a padronização dos produtos educacionais, que estão sendo produzidos e anexados no site conforme as defesas são realizadas. Vale ressaltar que existe também um processo burocrático de inserção da defesa de dissertação e para anexar os produtos educacionais, visto que cada programa possui uma linha diferente e um tempo considerável entre a defesa e o produto anexado em seus sites.

A falta de acesso ou a dificuldade para localização desses produtos educacionais é uma lacuna que precisa ser revista pelas Instituições de Ensino, um vez que além de não atenderem a normativa da CAPES deixam de cumprir com o papel fundamental da pesquisa, que é fazer com que os resultados cheguem de forma efetiva em sala de aula, retornando para a sociedade o que foi produzido na esfera acadêmica. Além dessas prerrogativas é necessário que as universidades também garantem que esses materiais riquíssimos cheguem na formação docente, principalmente no ensino básico, conforme está demonstrado nas perspectivas dos mestrados citados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quase meio século após ser implantado no currículo educacional brasileiro pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Ensino de Ciências da Natureza ainda sofre descrédito. O uso dos conhecimentos científicos é de notória importância, vivemos em uma sociedade onde o tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade, moldam todas as nossas ações, contribuindo para o fortalecimento de novas descobertas e mantendo viva a busca pelo conhecimento. Ao longo da história da Ciência, a construção do conhecimento científico progride a partir da troca de conhecimento e interpretações dos fenômenos sociais e da natureza, sendo função dos educadores sistematizar esses conhecimentos gerados no sentido de dinamizar os caminhos percorridos, desde a situação problema até a resposta concreta. Existem dois fatores que fizeram o marco nessas novas perspectivas educacionais, a primeira foi o aumento exponencial do conhecimento, o conhecimento como ferramenta de domínio intelectual passou a ser valorizado, optando-se pelo domínio dos conhecimentos principais para a sociedade, e o segundo fator é que o conhecimento foi valorizado tanto no aspecto pessoal quanto no social. Se torna indispensável que os educandos estejam inseridos no contexto científico, buscando a partir de leituras, interpretação de textos científicos e tecnológicos, a idealização de que a Ciência é um fator social indispensável. Os últimos resultados do Brasil no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) apontaram queda nas três áreas avaliadas: ciências, leitura e matemática, essa queda de pontuação também refletiu uma queda do Brasil no ranking mundial: o país ficou na 63ª posição em ciências. Muitos fatores alteram as perspectivas do ensino científico em sala de aula, pois a ciência é mutável, sua forma de expressar na sociedade não é neutra, é necessário então que seja repensada as suas metodologias de ensino. Essas mudanças nos paradigmas educacionais serão efetivadas futuramente com a incorporação do Ensino Investigativo na reforma curricular em andamento, através da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que prevê a valorização do conhecimento científico em seus eixos. Nessa perspectiva, a BNCC apresenta em suas diretrizes, práticas de ensino investigativo no currículo de Ciências da Natureza, através da busca em testar hipóteses, formular e resolver problemas em sala de aula, proporcionando a diversidade dos conhecimentos, alcançando o letramento científico pela diversidade dos seus conteúdos, através dos seus três eixos temáticos: Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução. Destaca-se então a função do professor como fonte de informação e orientação das ações investigativas dos alunos, utilizando ferramentas de pesquisa para a resolução de problemas, instigando aos alunos o aprendizado com autonomia.

Essas perspectivas da abordagem de ensino investigativo já se apresentavam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), porém ainda com falhas na sua execução, que se intensificam nas problemáticas cotidianas, como a dificuldade dos docentes em aplicar esse currículo, falta de laboratórios e materiais para as práticas, além da falta de interesse dos alunos em realizar experimentos. As perspectivas de aprendizagem apenas através do ensino por descoberta estão pautadas na imagem empirista/indutivista sendo conduzida de forma mecânica, invariável e contínua. O que se prevê nessa abordagem científica didática é que o ensino por investigação proponha atividades com base nas situações cotidianas dos alunos, sendo esse aspecto cultural fator determinante nas metodologias que o educador deverá seguir. Um dos objetivos do Ensino por Investigação é criar condições em sala de aula que possibilitam aos alunos resolver problemas a partir de etapas de experimentação, e partir dessas etapas compreender o motivo da pesquisa e os elementos que tornam aplicáveis em seu cotidiano, trazendo benefícios para o seu convívio social demonstrando assim a natureza do conhecimento científico. O educador é papel chave no processo construtivista em sala de aula, é através desse perfil que os educandos conseguem aplicar conhecimento científico no contexto escolar. Essa perspectiva docente em relação à sua conduta em sala de aula garante autonomia do aluno, a cooperação em atividades de agrupamento, facilitando o conhecimento, permitindo uma melhor avaliação qualitativa do conteúdo e garantindo uma melhor interação entre professor e aluno. Autores como Piaget, Vygotsky, Gil Perez, Paulo Freire, Bachelard, Chassot e Asubel, moldaram as perspectivas das atividades científicas em sala de aula, aprimorando as técnicas de aprendizado através de trabalhos epistemológicos e psicológicos, mostrando como o acesso às diferentes formas de conhecimento eram construídas tanto em nível individual como social. O Ensino por Investigação através da luz dos conceitos de Piaget apresenta em sua estrutura, estratégias de ensino na construção cognitiva do sujeito, através do pensamento cognitivista-humanista. Sua teoria de aprendizagem destaca a importância do conhecimento prévio dos alunos como fator essencial para a construção do conhecimento do indivíduo. É indispensável que a maneira como o currículo é produzido, atenda a multiplicidade étnica, social, ideológica, religiosa e filosófica de nossa cultura, criando um currículo flexível que forme cidadãos conscientes e autônomos, contemplando essas diversas formas de aprender e ensinar, considerando que a Ciência e a Educação sofrem transformações ao longo do tempo. Sendo assim pode se observar através da análise qualitativa e quantitativa que os produtos educacionais produzidos nos Mestrados Profissionais apresentam viés investigativo de acordo com algumas áreas de concentração, como por exemplo Ciências Biológicas, Química e Física. O curso Ciências Biológicas presentes nos campi onde ocorrem os MPs é o que mais é evidenciado nas produções com

viés investigativo, frente ao incentivo para a formação continuada presente nesses câmpus. É notório também através das pesquisas recentes e das novas diretrizes curriculares que o Ensino de Ciências está se aprimorando com ferramentas educativas que proporcionam a melhoria do ensino em sala de aula.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º ciclos**. Apresentação em Temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF. 126p., 1997a.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB**. Brasília, DF, 1961. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61.pdf>> Acesso em 03 nov. 2019.

BRASIL. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação. Portaria Normativa Nº 17 de 28 de dezembro de 2009. Brasília, 2009.** Disponível em: <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/PortariaNormativa\\_17MP.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/PortariaNormativa_17MP.pdf)>. Acesso em 16 jun. 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. Área de Ensino. Documento de Área 2013**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://migre.me/vAw3N>>. Acesso em 23 out. 2019.

BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017. **Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica**. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCAOCNE\\_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf)> Acesso em 08 abr. 2018.

BRASIL. Cursos recomendados e reconhecidos. CAPES. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/cursos-recomendados>>; <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005/2014, de 25 de junho de 2014. Estabelece o Plano Nacional de Educação. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Texto Preliminar do documento BNCC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BYBEE, R. et al. **Teachingsecondaryschoolscience**. Columbus, OH: Pearson Prentice Hall, 2008.

CARVALHO, A. M. P. **Laspracticosexperimentalesenelproceso de enculturación científica**. In: GATICA, M Q; ADÚRIZ-BRAVO, A (Ed). **EnseñarcienciasenelNuevomilenio: retos e propuestas**. Santiago: Universidade católica de Chile.2006

CARVALHO, A.M. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CEPAE. Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação básica, 2019. Página inicial. Disponível em: <<https://pos.cepae.ufg.br/p/6908-apresentacao>>. Acesso em: 11 de abr. de 2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí. 2000.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2ª ed. (Col. Polêmica). - São Paulo: Moderna, 2004, p. 136-164.

COSCARELLI, C.V. **O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, mar. 1998.

DEWEY, J. (1938). **Logic: The TheoryofInquiry**. New York: Henry HoltandCompany. Jan 1939, p. 284-287.

DEWEY, J. **Experiência e Natureza lógica: a teoria da investigação: A are como experiência: Vida e educação: Teoria da vida moral**. São Paulo: abril Cultural, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes Necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

MARTINS, I. PAIXÃO, M. **Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência**. In: SANTOS, W. AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MULLER, J. **ReclaimingKnowledge – social theory, curriculum, andeducationpolicy**. London: RoutledgeFalmer, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas**. Washington, DC: National Academy Press, 2012.

PEREZ, D. G. **Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias**. Enseñanza de las Ciencias, 1993.

\_\_\_\_\_. CASTRO, P.V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 2, 1996.

\_\_\_\_\_. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. Enseñanza de las ciencias, 1986.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Trad. Maria A.M. D'Amorim; Paulo S.L. Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1967.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1976.

PISA (2015). Brasil no PISA 2015 - Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2018.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PPEC. Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG), 2019. Página inicial. Disponível em: <[http://www.ppec.ueg.br/conteudo/9989\\_dissertacoes\\_e\\_produtos\\_educacionais](http://www.ppec.ueg.br/conteudo/9989_dissertacoes_e_produtos_educacionais)>. Acesso em: 20 de abr. de 2019.

PPGECM. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019. Página inicial. Disponível em: <<https://www.ifg.edu.br/aluno/83-ifg/campus/jatai/1279-pos-graduacao>>. Acesso em: 11 de abr. de 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez editora, 24ª edição, 2016.

TRIVELATO, S. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. Disponível em: <<http://132.248.9.1:8991/hevila/Revistateias/2006/vol7/no13-14/5.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

UNESCO BRASIL. Ensino de Ciências: o futuro em risco. 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

VIGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D. **Construyamos un futuro sostenible: diálogos de supervivencia**. Madrid: Cambridge University Press, 2004.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

## 7. ANEXOS

### 7.1 ANEXO 1 – PRODUTO EDUCACIONAL – EBOOK



## Autor



**Frederico Passini Silva**

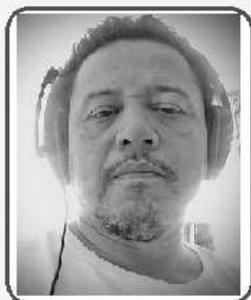
🌐 Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5606453667440659>

👤 ID Lattes: 5606453667440659

**BIÓLOGO (Licenciatura/Bacharelado - CFBIO 104415/04-D) mestre em ENSINO DE CIÊNCIAS (2018/2019) pela UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, graduado em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (2010/2014) também pela UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, onde praticou MONITORIA em ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS e INVERTEBRADOS (2013/2015). Atualmente é PROFESSOR na ESCOLA EDUCAR (Ciências) no COLÉGIO SOLUÇÃO (Biologia) e Docente/Tutor na UNIARAGUAIA, GRADUADO em PEDAGOGIA pela UNIVERSIDADE PAULISTA (UNIP) e PÓS GRADUADO em DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR pela FACULDADE DE TECNOLOGIA DE PALMAS e PÓS GRADUANDO em Psicopedagogia Clínica/Institucional pela FACULDADE CATÓLICA de ANÁPOLIS. Já praticou TUTORIA pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (MEDIA LAB - INMIDIAS) - 2016/2017) e atualmente desenvolve recursos didáticos para o ENSINO DE CIÊNCIAS.**



## Autor

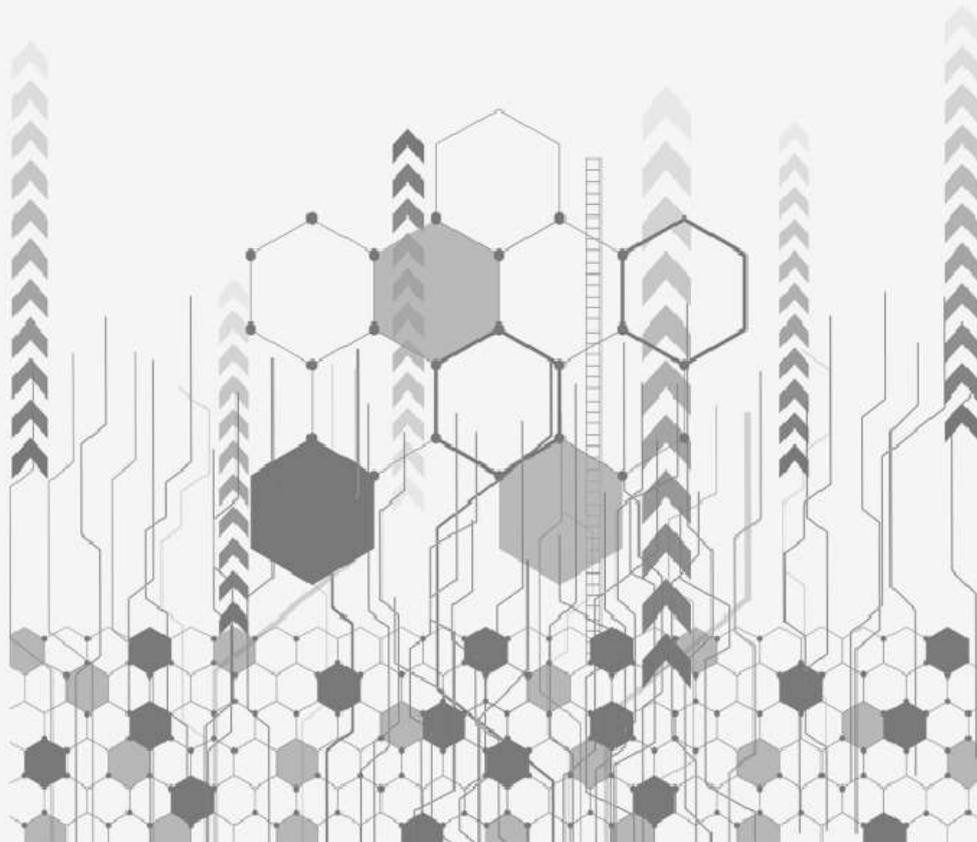


**José Divino dos Santos**

📍 Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2279900314020119>

📄 ID Lattes: 2279900314020119

Possui graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás (1989), mestrado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1992) e doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (2000). Atualmente é professor da Universidade Estadual de Goiás. Professor dos programas de mestrados Pós-Graduação Stricto sensu em Ciências Moleculares (PPCM) e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. 1) Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Teórica, atuando principalmente nos seguintes temas: Química Teórica em sensores, varistores, sensores de gases, catalise, Nanotecnologia, programação em Shell, C, FULLERENOS, NANOTUBOS, NANORINGS, modelagem molecular de polímeros e interações macromoléculas utilizando a dinâmica molecular com aproximação clássica e quântica. 2) Orientação na construção, aplicação, avaliação de softwares e tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências com linguagens de programação como Python, Java, C, PHP, awk, bash, entre outras.



Frederico Passini

**Ebook Educacional**  
O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO



Universidade  
Estadual de Goiás



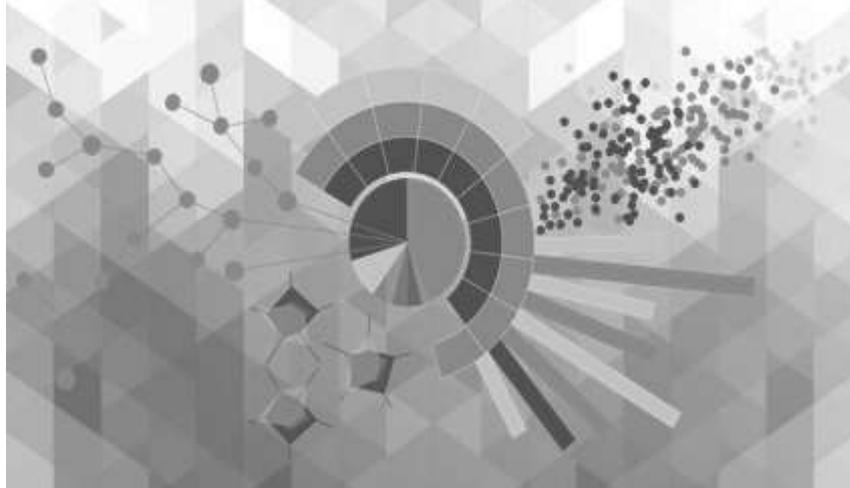
**Os objetivos da produção dessa cartilha são compostas por:**

- **Contribuir com a formação continuada dos profissionais da educação;**
- **Reconhecer as mudanças sociais de produção nos Mestrados Profissionais;**
- **Identificar as influências do modo de produção com o sistema educacional;**
- **Refletir sobre a interdisciplinaridade na produção na área de Ciências da Natureza;**
- **Demonstra as características do Ensino de Ciências no estado de Goiás;**
- **Socializar as pesquisas realizadas pelos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências;**

**A cartilha interativa educacional surgiu como proposta de produto educacional vinculado à dissertação a partir da dinamização dos dados obtidos durante a análise dos produtos educacionais produzidos pelos mestrados profissionais no estado de Goiás.**

**A utilização desse produto impulsiona a aplicação dos produtos educacionais relacionados ao Ensino por Investigação nos espaços de ensino, portanto, o presente trabalho tem como Produto Educacional a Cartilha Interativa sobre o Ensino por Investigação intitulada:**

**“O ensino por investigação como metodologia norteadora no ensino de Ciências”.**





**Professor, para acessar o produto educacional é fácil**

**É só posicionar sua câmera para o campo do código Q.R**

**Você será direcionado(a) para o produto educacional.**



**Fundamentada com o objetivo de servir como material de apoio para auxiliar professores que ministram aulas de Ciências da Natureza na educação básica e no ensino superior, com o intuito de reorientar as práticas de ensino em sala de aula.**

**Visa, também, contribuir para a disseminação do Ensino por Investigação na comunidade escolar, que são partes integrantes das estratégias educativas.**



## **Todos os Produtos Educacionais Ensino por investigação**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
(PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**



# **Produto Educacional Ensino por Investigação**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE GOIÁS (PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**



**Sequência Didática Ambiental**



**Geometria Investigativa**

# **Produto Educacional Ensino por Investigação**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE GOIÁS (PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**



**Química: Ensino Investigativo de Gases**



**Sequência Didática - Astronomia**



**Sequência Matemática inclusiva**

# **Produto educacional Ensino Por Investigação**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE GOIÁS (PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**



**Sequência Didática - Geogebra**



**Sequência Didática Alfabetização**



**Sequência - O Jogo de Matemática**

# **Produto educacional Ensino Por Investigação**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE GOIÁS (PPGECM)(INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFG)**



**Tarefas Didáticas de Matemática**



**Sequência didática - Onde está o Ar?**



**Sequência didática - Horta escolar**

## **Produtos Educacionais Ensino por investigação**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG)**



## **Produtos Educacionais Ensino por investigação**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG)**



**Proposta Didática Evolução**



**Atividade Investigativa - Insetos Aquáticos**

## **Produtos Educacionais Ensino por investigação**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG)**



**Sequência didática - Cerrado**



**Atividades Investigativas - Ensino de Ciências 7º Ano**

## **Produtos Educacionais Ensino por investigação**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS (PPEC) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG)**



**Sequência didática - Insetos e Cerrado**



**Sequência didática - Corpo Humano**



**Arquivo de todos os produtos educacionais**  
**Mestrados Profissionais de Ensino no Estado de Goiás**



