

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

O STATUS DO ENSINO E DA PESQUISA EM QUÍMICA INORGÂNICA NO
ESTADO DE GOIÁS

ANÁPOLIS

2022

EVELLYN CAROLINE OLIVEIRA DE CASTRO

**O STATUS DO ENSINO E PESQUISA EM QUÍMICA INORGÂNICA NO ESTADO
DE GOIÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de graduação em
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás – Campus Anápolis
para obtenção do título de Licenciada em
Química.

Prof. Lucas Hoffmann Gregghi Kalinke, Dr.
em Química

ANÁPOLIS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Castro, Evellyn Caroline Oliveira de

C355s O status do ensino e pesquisa em Química Inorgânica no Estado de Goiás. / Evellyn Caroline Oliveira de Castro. – Anápolis: IFG, 2022.
33 f. il. color.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Hoffmann Gregghi Kalinke.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás: Campus Anápolis – Licenciatura em Química, 2022.

1. Graduação. 2. ensino superior. 3. Química Inorgânica. 4. Estado de Goiás.

I. Kalinke, Lucas Hoffmann Gregghi (orient.).

II. Título.

CDD 540.7

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Claudineia Pereira de Abreu CRB1/1956
IFG Campus Anápolis

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC – Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: **Evellyn Caroline Oliveira de Castro.**

Matrícula: **20191060020104**

Título do Trabalho: **O Status do Ensino e da Pesquisa em Química Inorgânica no Estado de Goiás.**

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis, 07/02/2023



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Evellyn Caroline Oliveira de Castro

O Status do Ensino e da Pesquisa em Química Inorgânica no Estado de Goiás

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química do Instituto Federal de Goiás

– IFG – Câmpus Anápolis, como parte das exigências do curso de Licenciatura em Química para obtenção do título de licenciada em Química.

Área de concentração: Química

Aprovada em 12 de dezembro de 2022.



Prof. Dr. Lucas Hoffmann Gregghi Kalinke
(orientador) IFG – Câmpus Anápolis



Profa. Dra. Ana Karoline Silva Mendanha
ValdoIF Goiano – Câmpus Iporá



Profa. Dra. Gracielle Oliveira Sabbag
Cunha IFG – Câmpus Anápolis

Anápolis - Goiás – Brasil
Dezembro - 2022

RESUMO

Considerando a expansão do sistema educacional brasileiro de nível superior e diante da importância da química inorgânica para o desenvolvimento da sociedade moderna, esse trabalho apresenta um mapeamento qualitativo do cenário do ensino e pesquisa em química inorgânica nas instituições de ensino superior (IES) do estado de Goiás. O mapeamento da pesquisa foi desenvolvido através de um levantamento digital de dados públicos nas plataformas e-MEC e Lattes, além de *sites* oficiais das instituições de ensino superior e contato direto com os coordenadores dos cursos de química do estado de Goiás. Foram analisadas 22 Instituições de Ensino Superior do estado de Goiás nas quais são ofertadas vagas em cursos superiores de química, além da análise das contribuições dos docentes vinculados as disciplinas de química inorgânica que estão contratados nessas instituições. Os aspectos avaliados no ensino do estado de Goiás, resultaram nos dados de que 86,8% dos cursos de química são majoritariamente de IES públicas, sendo que 84% estão na região Centro-Sul do estado. Ademais, o ensino de química inorgânica apresenta uma discrepância nas naturezas das disciplinas. Dos docentes de química inorgânica, 93% possuem pós-graduação na mesma área. Por sua vez, a produção científica está inversamente proporcional a quantidade de docentes contratados nessas IES.

Palavras-chaves: Graduação. Ensino Superior. Química Inorgânica. Estado de Goiás.

ABSTRACT

Considering the expansion of the Brazilian higher education system and the importance of inorganic chemistry for the development of modern society, this work presents a qualitative mapping of the teaching and research scenario in inorganic chemistry in higher education institutions (HEI) in the state of Goiás. The research mapping was developed through a digital survey of public data on the e-MEC and Lattes platforms, as well as official websites of higher education institutions and direct contact with the coordinators of chemistry courses in the state of Goiás. 22 higher education institutions in the state of Goiás were analyzed, in which vacancies are offered in higher education courses in chemistry, in addition to the analysis of the contributions of professors linked to the disciplines of inorganic chemistry who are hired in these institutions. The aspects evaluated in the teaching of the state of Goiás, resulted in the data that 86.8% of the chemistry courses are mostly from public HEIs, and 84% are in the Center-South region of the state. Furthermore, the teaching of inorganic chemistry presents a discrepancy in the nature of the disciplines. Among the professors of inorganic chemistry, 93% have a postgraduate degree in the same area. In turn, scientific production is inversely proportional to the number of professors hired at these HEIs.

Keywords: Graduation. University education. Inorganic chemistry. Goiás state.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL	9
2.2 A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA INORGÂNICA	14
3.OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GERAL	20
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	20
4. METODOLOGIA.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
5.1 DISTRIBUIÇÃO DOS CURSOS DE QUÍMICA NO ESTADO DE GOIÁS	21
5.2 O PERFIL DAS DISCIPLINAS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA	22
5.3 O PERFIL DOCENTE NO ENSINO DE QUÍMICA INORGÂNICA.....	24
5.4 PRODUÇÃO ACADÊMICA DE DOCENTES DE QUÍMICA INORGÂNICA	25
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7.REFERÊNCIAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Contribuição dos países na produção científica de 2011 a 2016.	12
Figura 2. Desempenho Estadual e Institucional	10
Figura 3. Reação promovida pela Catecol oxidase	18
Figura 4. Complexo Inorgânico Cisplatina	18
Figura 5. Complexo Inorgânico Carboplatina e Complexo Inorgânico Oxaliplatina.	15
Figura 6. Contratação de Docentes da Química Inorgânica ao longo dos anos de 2007 a 2022.	29
Figura 7. Demanda de Orientações..	31
Figura 8. Publicações dos Docentes de Química Inorgânica.	31
Figura 9. Total de Publicações por Docentes..	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição dos Cursos de Química por tipo de IES nas regiões do Estado de Goiás.....	24
Tabela 2. IES distribuídas por modalidades de curso Licenciatura, Bacharelado e Industrial.	24
Tabela 3. Frequência Relativas das disciplinas de Química Inorgânica nos 17 cursos analisados.	27

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa científica no Brasil cresceu consideravelmente no país nos últimos 50 anos, e o Brasil responde atualmente por cerca de 3% da produção mundial, a maior entre os países da América Latina. Isso se deve, em parte, à consolidação das políticas de pós-graduação a partir da década de 1960, bem como ao financiamento à pesquisa, que, no entanto, está muito aquém do necessário e, muitas vezes, ocorre de forma descontínua (SANTOS; AZEVEDO, 2009).

O Brasil está em 13º lugar no mundo em artigos publicados (OLIVEIRA, 2016). No entanto, o país gasta apenas 1,1% do Produto Interno Bruto – PIB, em ciência e tecnologia, uma parcela parca (UNESCO, 2018). Além disso, o estudo “Pesquisa no Brasil” – Um relatório para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, relata que a pesquisa científica no país acontece majoritariamente em instituições do ensino superior, sendo 99% em universidades públicas.

Se o Brasil não tiver educação obrigatória, universal e ensino de ciências desde o ensino fundamental, não será suficiente continuar a fornecer financiamento e aumentar o investimento em ciência e tecnologia, por isso acredita-se que o bem-estar social depende do seu nível de educação. Este é um processo muito lento, uma cultura que deve ser criada, mas é necessária para que gestores e nações se comprometam com o desenvolvimento da ciência e tecnologia que fundamentam uma economia sustentável e moderna (BERALDO, 2016).

De acordo com Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (2005), o estado de Goiás que é o foco desse estudo, teve um avanço significativo em publicações de pesquisas do ano de 1994 até o ano de 2004, em que é possível ver que sua contribuição na produção científica nacional dobrou. Na época de 1994, o estado contribuiu com cerca de 0,46% de artigos publicados no Brasil, enquanto no ano de 2004 sua colaboração foi de 0,8%. No entanto, até 2005, Goiás era apenas o 14º estado no ranking de contribuição científica do país. Isso revela o quanto o estado de Goiás está em atraso com a produção de ciências e tecnologia.

Com o foco voltado para a química inorgânica, em 2002, o professor Henrique Toma, da Universidade de São Paulo – USP, relatou que a contribuição do estado de Goiás para a produção científica em química inorgânica no Brasil foi de 0,5% entre os anos de 1977 a 2001, levando em consideração apenas a Universidade Federal de Goiás - UFG. Uma atualização dessa análise foi realizada pela professora Shirley Nakagaki, da Universidade Federal do

Paraná - UFPR em janeiro de 2017 e os resultados do estado de Goiás mostram uma contribuição de 0,7% do número de artigos no período de 2002 a 2016 (TOMA; FERREIRA; SERRA, 2002).

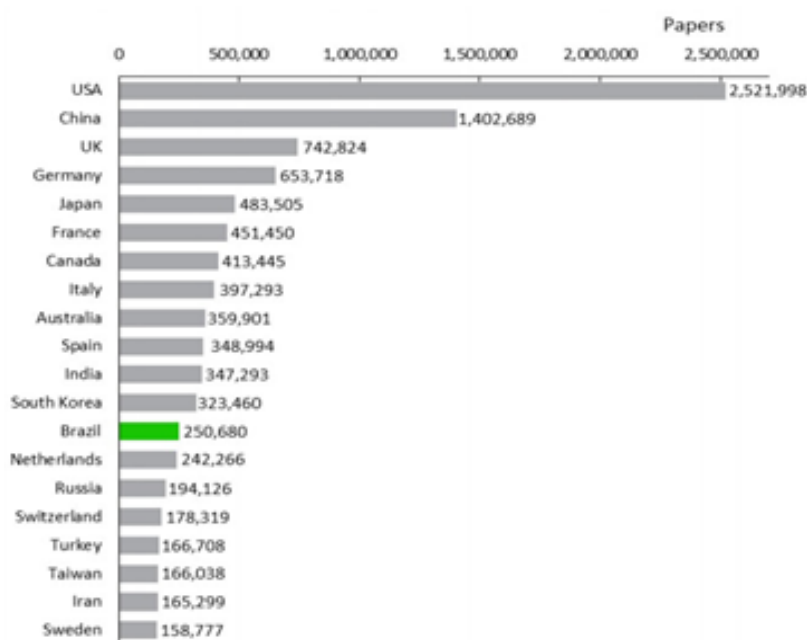
Diante da problemática da baixa representatividade das IES do Estado de Goiás no que se refere aos dados da pesquisa científica na área da química inorgânica, o projeto busca examinar como está o ensino de química inorgânica no estado de Goiás.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

O Brasil iniciou tardiamente a busca pelas ciências e tecnologias, suas primeiras universidades foram criadas no século XIX, e os respaldos de financiamento educacionais tiveram vigência apenas na metade do século XX. No entanto, a produção científica tem crescido consideravelmente no país, que ocupa o 13º lugar de artigos publicados, contribuindo com 2,74% na produção científica mundial (Figura 1). De acordo com Kamat e Schatz (2014), o Brasil ainda contribui menos do que os outros países do BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Isso revela o quanto o país está em atraso em questões de Ciência e Tecnologia.

Figura 1. Contribuição dos países na produção científica de 2011 a 2016.



Fonte: In cites – Clarivate Analytics web of science.

Entretanto, Pincelli (2016 apud LEMES, 2018) apontou que, nas últimas quatro décadas, a

pesquisa científica teve mudanças significativas no Brasil. Na década de 1990, o número quase dobrou comparado com a década de 1980, e a produção ultrapassou 1% da geração científica mundial, medido pelo número de publicações indexadas. Ocorreu um aumento abrangente de publicações anuais de autores e coautores brasileiros. Chegando a 40.500 no último ano de listagem, de 1981 a 2014. Os autores afirmam ainda que, a quantidade de publicação do Brasil a partir da Web of Science se arrasta para o número de 47.000 no ano de 2015 e está em 38.000 até o mês de outubro de 2016.

Tal crescimento da produção científica no Brasil, só é possível devido as agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, para as pesquisas básicas e aplicadas, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, para formação de alunos de graduação e pós-graduação a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, que contribui com pesquisas, tecnologia e inovação. Há também a grande contribuição das agências de estados individuais, tais como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, (BRITO CRUZ, 2014). No Brasil, a produção científica está quase totalmente concentrada em um estado, São Paulo que contribui com cerca de 50% das pesquisas e artigos publicados. Além disso, a produção do estado de São Paulo supera a produção da América Latina (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com o Relatório Research Brazil (2011 – 2016), o desempenho estadual e institucional apresenta um bom progresso nas questões de publicações de artigos científicos (Figura 2).

Figura 2. Desempenho Estadual e Institucional.

State	Web of Science Documents	Category Normalized Citation Impact	% Documents in Top 1%	% Documents in Top 10%	% Industry Collaborations	% International Collaborations
Sao Paulo	111.029	0.88	0.99	7.27	1.02	33.83
Rio De Janeiro	39.996	0.93	1.15	7.80	2.28	37.89
Minas Gerais	36.660	0.76	0.64	5.61	0.79	27.33
Rio Grande Do Sul	30.240	0.84	0.85	6.61	1.08	28.38
Parana	21.858	0.66	0.54	5.14	0.65	23.82
Santa Catarina	12.312	0.84	0.63	6.08	0.89	29.11
Pernambuco	10.589	0.71	0.54	5.18	0.85	26.92
Distrito Federal	10.584	0.94	1.22	6.68	0.94	36.27
Bahia	9.189	0.73	0.78	5.27	0.79	28.11
Ceara	7.559	0.76	0.73	5.97	0.74	28.58
Paraiba	6.276	0.64	0.45	4.70	0.29	20.16
Goiias	5.929	0.73	0.78	5.45	0.94	22.04
Rio Grande Do Norte	5.474	0.75	0.62	5.06	0.62	28.64
Para	5.148	0.81	0.99	5.94	0.70	32.69
Espirito Santo	3.837	0.63	0.60	4.56	1.33	24.68
Amazonas	3.735	0.81	1.12	6.93	0.64	34.40
Mato Grosso Do Sul	3.541	0.56	0.34	3.33	0.37	16.83
Mato Grosso	3.209	0.62	0.87	3.99	0.28	19.82
Sergipe	2.658	0.72	0.56	5.38	0.64	24.23
Piaui	2.066	0.53	0.15	3.87	0.19	16.46
Alagoas	1.819	0.71	0.38	6.05	0.44	29.41
Maranhao	1.715	0.73	0.52	4.14	0.35	20.00
Tocantins	900	0.49	0.22	2.56	0.44	19.44
Rondonia	620	0.65	0.48	5.32	0.32	19.19
Acre	452	0.83	1.99	8.41	0.22	27.21
Amapa	391	0.68	0.51	5.37	0.00	23.02
Roraima	349	0.74	1.15	4.87	0.29	19.20

Fonte: Panorama da produção científica do Brasil 2011 a 2016.

A FAPESP (2005), relata que o estado de Goiás, que é o foco estudado, sofreu um aumento da produção científica no ano de 1994, com 0,46% de artigos publicados, até o ano de 2004 com 0,8%. Ou seja, houve um avanço significativo de 2% no ranking de contribuição científica do país. No entanto, vale ressaltar que, até o ano de 2005, Goiás era o 14º estado contribuinte em pesquisas científicas.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA INORGÂNICA

A ciência é um conhecimento demonstrativo que é baseado no método científico. O método é um processo que é determinado por uma sequência de etapas, através de observações, experimentação, e na criação de leis e teorias (CHIZZOTTI, 1991). Nesse sentido a ciência tem como objetivo descrever e analisar os acontecimentos desenvolvendo os procedimentos metodológicos que podem ser continuamente verificados e replicados.

A Química é uma ciência que estuda a composição, estrutura, propriedade e transformação da matéria, é uma ciência prática que pertence ao grupo das ciências naturais e participa ativamente na vida dos seres vivos. Ela contribui o provimento de equipamentos e mecanismos que são favoráveis para o avanço da ciência e tecnologia (ZUCCO, 2011). Efetivamente, Torresi (2009), enunciou que a química é ponto de partida para a evolução mundial, ela desempenha um papel importante na medicina, conservação do meio ambiente no qual usufruímos dos recursos naturais, é base na produção de conservantes alimentares, materiais utilizados no cotidiano, medicamentos, petroquímicos etc, isto é, química é tudo que existe, e que está presente no dia-a-dia.

De acordo com Atkins (1995), a química é uma ciência central que contorna todas as outras áreas, é incorporada nas ciências naturais com a biologia e também considerada do ramo das exatas, com a física e matemática. Atkins descreve ainda que, a mais amplas, mais importantes e convencionais áreas da química são a Orgânica, inorgânica e Físico-Química, uma vez que essas perpassam todas as outras áreas. Os demais ramos da química extraem técnica, conceito e inspiração dessas três em várias proporções.

Conforme Zucco (2011), a química é indispensável e verdadeiramente benéfica para a humanidade, no entanto sua aplicabilidade continua muito complexa e persistente. Destaca que é de suma importância a responsabilidade do ser humano com a evolução desta ciência, uma vez que o desenvolvimento da mesma gera melhoras à manufatura de itens para a qualidade de vida. Frente a isso, há uma enorme importância em compreender química, e para isso é necessária uma análise mais acurada desse estudo.

O desenvolvimento do conhecimento químico se dá em grande parte a sua divisão,

visto que dessa maneira, é possível compilar e analisar minuciosamente cada área específica, podendo assim contribuir com o desenvolvimento para as melhorias de métodos e técnicas. A química inorgânica é uma subárea da química, que é considerada uma divisão tanto União Internacional de Química Pura e Aplicada – IUPAC, que é uma sociedade mundial, quanto pela Sociedade Brasileira de Química – SBQ, uma organização nacional, ambas são dedicadas as pesquisas e regras no ramo científica voltado a química. Em 1777 essa sub-área foi definida pelo cientista Tobern Bergman como compostos que não eram originados do reino animal, ou seja, algo que não era relacionado a vida e relacionou a química orgânica como compostos extraídos de seres vivos.

A Sociedade Brasileira de Química – SBQ, é uma comunidade científica consolidada, que contribui para o desenvolvimento dessa ciência, no ano de 2022 apresenta 13 divisões, no entanto, pode ser que isso aumente ao longo dos anos. A ciência química é classificada de acordo com: Alimentos e Bebidas, Eletroquímica, Eletroanalíticas, Físico-Química, Produtos Naturais, Química Analítica, Química Inorgânica, Catálise, Ensino de Química, Fotoquímica, Química Ambiental, Química de Materiais e Química Medicinal (SBQ,1993).

De acordo com Miessler (2014), a inorgânica estuda compostos de elementos químicos derivados principalmente de algum mineral. Analisa as estruturas, as propriedades e as transformações acerca dessas substâncias e dos elementos químicos que as compõem. Este ramo estuda todos os outros elementos da tabela periódica, inclusive o carbono que atua com grande importância para o crescimento desse estudo. Inclusive há uma sobreposição entre a química orgânica e a química inorgânica, isso se dá pelo fato de que os compostos organometálicos possuem um átomo de metal ligado a um átomo de carbono. Nesse sentido, entende-se que a química inorgânica é diversa e fica insociável definir onde começa seus estudos e onde termina.

A utilização da química inorgânica é um tanto vasta, há ainda linhas de pesquisa que estão sendo conduzidas na busca de soluções para as questões ambientais, tais como o uso de sais inorgânicos. O sulfato ferroso, por exemplo, é utilizado no processo de controle de pragas agindo como um herbicida seletivo. Já o fluoreto de sódio é utilizado no controle de insetos como formiga. Outro exemplo é a mistura de sulfato de cobre e cal, conhecida como calda bordalesa, que ajuda a combater o míldio (mofo), uma doença causada pelos fungos da uva. (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

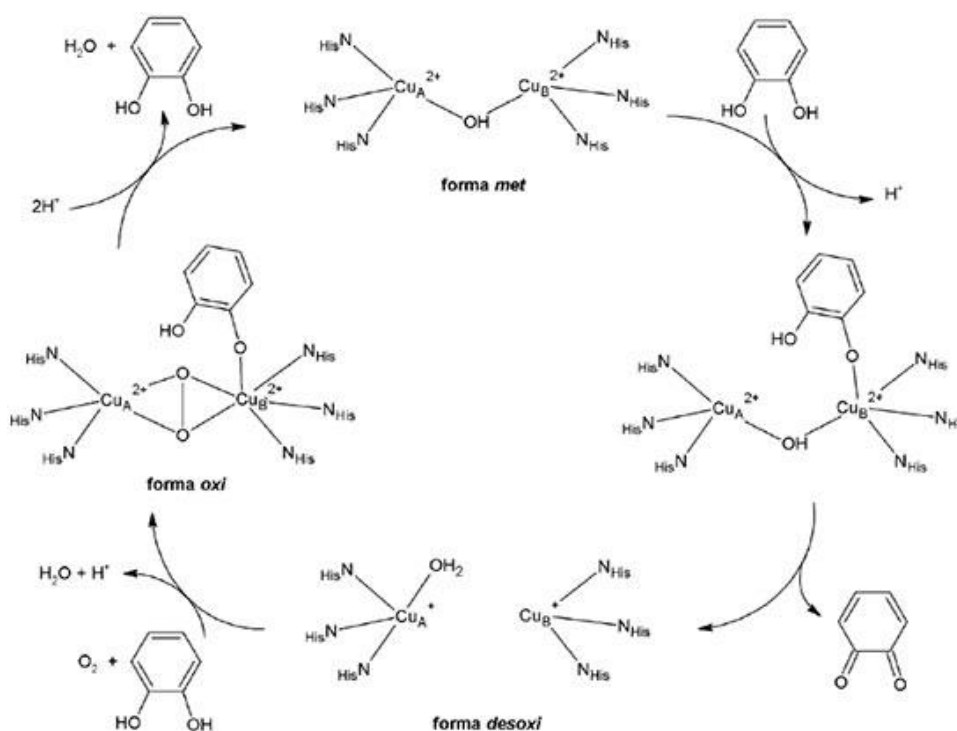
A inorgânica colabora ainda para o setor de energia, com os painéis fotovoltaicos que se desenvolvem a partir de elementos químicos. Um dos principais é o silício, que possui 99,9% de pureza atuando como semicondutor. Os painéis são compostos por células solares,

que causam conversão de fótons gerando energia limpa e sustentável (PET QUIMICA, 2022). As pilhas e baterias são ótimas fontes de energia, especialmente, são as mais utilizadas pelo homem, além de ajudar a diminuir os efeitos climáticos negativos causados pela queima e combustíveis fósseis e veículos automotores. São capazes de transformar a energia química abrangente em materiais que forma energia elétrica, essa reação é conhecida como redox, que envolve a transferência de elétrons de um material que sofre oxidação (perda de elétrons) para sofrer redução (aceitar elétrons) (EMERY *et.al*, 2010).

Outro setor de grande visibilidade que a química inorgânica auxilia é o de materiais de nanotecnologia, estes materiais possuem propriedades físicas e químicas que podem aumentar a durabilidade e a vida útil de um produto. O desenvolvimento de sensores químicos e biológicos pode ser uma das possibilidades que a nanotecnologia abrange, podendo ser utilizado por exemplo como sensores de gases para prevenir incêndios ou alertas de vazamentos (TOMA, 2006). Existe ainda, a síntese de materiais inorgânicos nanoparticulados, como as nanopartículas de prata, que tem aplicabilidade bactericida e anticorrosiva. No entanto, há uma certa dificuldade na síntese desses materiais, devido a suspensões coloidais estáveis (KLABUNDE, 2001). Nesse sentido, químicos inorgânicos e de materiais tem dedicado os estudos na síntese e caracterização dessas nanopartículas.

A química inorgânica também desempenha seu papel nos organismos vivos. Existem algumas proteínas s que contém complexos metálicos, como, por exemplo, a Hemoglobina, a Hemocianina e a Vitamina B12 (BENITE *et.al*, 2007). A catecol oxidase é também um exemplo dessas metaloenzimas, seu potencial de proteção age contra o ataque de agentes externos, atuando na oxidação dos catecóis contidos na planta gerando as quinonas. Trata-se de uma enzima composta por um centro binuclear de Cu^{2+} com 3 resíduos de histidinas coordenadas à cada centro (EICKEN *et.al*, 2006). A enzima catecol apresenta um potencial tecnológico através da utilização do biossensor no diagnóstico médico. Sendo uma metaloenzima binuclear de cobre que pertence a classe das oxido-redutases. (Figura 3) (SILVA *et.al*, 2016).

Figura 3. Reação promovida pela Catecol oxidase



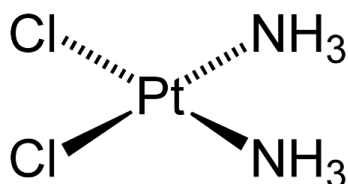
Fonte: Química Nova 2016.

Na área da química inorgânica medicinal os compostos inorgânicos são utilizados de maneira abrangente, são empregados no diagnóstico de enfermidades e danos provocados por acidentes, um exemplo de sua utilização é a aplicação do tecnécio radioativo na aquisição de registros em imagens (BENITE *et.al*, 2007). Além disso, são utilizados clinicamente substâncias antimicrobianas de bismuto e antiparasitários de antimônio, os compostos a base de estanho tem uma aplicação como biocida. O nitrato de gálio é muito utilizado na parte no tratamento de leucemia.

Há inúmeros compostos inorgânicos com propriedades farmacológicas que contribui para a química medicinal, um exemplo disso

Outro exemplo é a cis-platina (Figura 4), que atua como ligante no Ácido Desoxirribonucleico – DNA, com a formação de adutos, originando ligações intra e intercadeias, que alteram a estrutura. A cis-platina é um fármaco que é utilizado como antitumoral, que possui muitos efeitos colaterais, como o neuro-toxidez, nefri-toxidez e é tóxico para o intestino (FONTES *et.al*, 2005).

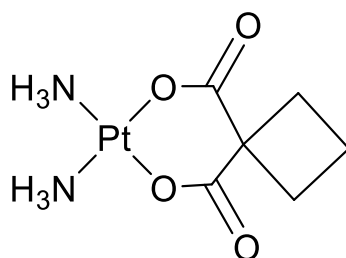
Figura 4. Complexo Inorgânico Cisplatina.



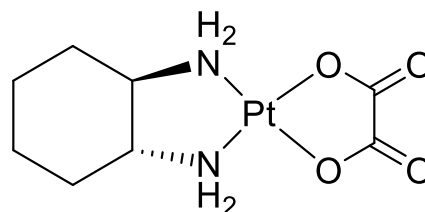
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao longo dos anos, outros compostos de platina que são utilizados para tratar calamidades como o câncer foram descobertos, como exemplo a Carboplatina (Figura 5), na qual é eficaz na função renal comprometida e Oxaliplatina (Figura 5), que é utilizada no tratamento adjuvante de primeira escolha do câncer de cólon e reto, e mesmo com sua grande contribuição há muitos efeitos colaterais (BRASIL, 2010).

Figura 5. Complexo Inorgânico Carboplatina e Complexo Inorgânico Oxaliplatina



Carboplatina



Oxaliplatina

Fonte: Elaborado pela autora.

Por outro lado, existem diversos compostos inorgânicos que são conhecidos por serem tóxicos e desencadearem alguma anomalia ou efeitos adversos. Os íons metálicos estabelecem milhares de funções no corpo humano, no entanto alguns desses compostos pode levar a toxicidade, o berílio em doses altas é exemplo desses metais que tem função prejudicial, cujo elemento leva à pneumonia, em que seu metal é capturado por células epiteliais, podendo até ultrapassar o revestimento epitélio pulmonar, causando assim uma amplificação. Outros exemplos de metais que em doses altas levam a calamidades são o Cádmio, o Cromo, e o Níquel, esse são agentes carcinógenos em humanos. A maioria das intoxicações por metais ocorrem quando há exposição profissional, como a atividade mineradora, essas estão associadas ao chumbo e mercúrio (BENITE *et. al*, 2010).

Um setor altamente rentável que a química inorgânica contribui é o da indústria

mineradora, onde no período colonial era a base da economia nacional e que atualmente ainda é um enorme gerador de lucros. A partir da extração e processamento desses minérios, é possível obter diversos produtos, que são utilizados pela sociedade (MORAIS, 2014). De acordo com o Relatório de Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em 2011 o território brasileiro continha uma série de minérios, que acarretava em uma produção significativa de 72 substâncias minerais que estavam distribuídas em 330 minas. Sendo assim, um dos maiores produtores e exportadores de minério é o Brasil. Segundo o Relatório Mineral da Região Centro Oeste, Goiás possui 76,6% das reservas totais brasileiras de níquel, 1,40% de nióbio e 1,75% de ouro. Além da grande produção de nióbio, fosfato e ouro, o estado abriga 100% do asbesto do país e 85,1% da produção de níquel (BRASIL, 2010). O aumento da utilização de produtos derivados de minérios tem contribuído muito para a expansão da indústria de mineração. Só em 2011, o Brasil tinha 7.932 empresas cadastradas no setor de mineração, com planos de criar 165 mil novos empregos, segundo o Ministério de Produção Mineral do país. Em suma, a região do Centro Oeste tem 942 empresas registradas (DNPM, 2014).

As substâncias químicas são largamente utilizadas no setor de processamento dos minerais, onde são divididas em quatro setores, sendo eles: Explosivos e Perfurações; Processamento/Beneficiamento; Tratamento de água e Resíduos e Outros Químicos. Os produtos químicos podem ser utilizados especialmente no tratamento de efluentes, tais como sulfato de alumínio, sulfato ferroso, de sódio, cloro, entre outros.

Para tais avanços que a química inorgânica propicia, é necessário um investimento no setor educacional, a nível superior pois é nesta área que desenvolvem-se pesquisas científicas que é um instrumento indispensável na incessante busca de respostas que satisfaçam as mais diversas necessidades de toda a sociedade. Além disso, o estado de Goiás, no qual demarcamos nessa pesquisa, possui inúmeras indústrias de mineração em suas regiões (SECOM, 2016). Ademais, é um estado agrícola, uma das atividades mais pujantes do estado (IMB, 2020). Dessa forma, cabe avaliar o status da química inorgânica nessa região, sendo que o estado com alta produtividade agrícola.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo propõe mapear, apresentar e discutir as atividades de ensino e pesquisa em química inorgânica no estado de Goiás.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Analisar a distribuição dos cursos de Química em nível de graduação no estado de Goiás;
- Analisar os conteúdos contidos nas ementas das disciplinas obrigatórias de química inorgânica;
- Analisar a formação acadêmica dos docentes vinculados à área de química inorgânica com atuação no estado de Goiás;
- Analisar a produção acadêmica dos docentes da área de química inorgânica nos últimos 15 anos.

4. METODOLOGIA

Este projeto baseia-se em uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo referente ao status do ensino e da pesquisa em química inorgânica no estado de Goiás. De acordo com Knechtel (2014), a pesquisa qualitativa procura assimilar os acontecimentos dos indivíduos, ressaltando a natureza socialmente construída da realidade. O estudo qualitativo dá ênfase aos fenômenos e métodos sociais. Nesse sentido, a pesquisa está associada a métodos interpretativos, com a preocupação do ponto de vista do indivíduo. Knechtel (2014), ressalta que a pesquisa qualitativa tem uma visão descritiva e profunda por meio de uma análise científica do pesquisador. Como descreve Godoy (1995), o método qualitativo não expõe uma recomendação inflexível, assim permitindo a ludicidade, o que leva os pesquisadores a sugerir atividades com novas linhas de pensamento. Segundo o autor Demon (2002), a abordagem qualitativa segue o critério no qual há uma associação metodológica entre o contexto real e o indivíduo, onde não há nenhuma forma de separação entre o sujeito e o objeto. O entendimento não é transformado apenas com informações estremadas, o sujeito/observador tem um papel importantíssimo no processo do conhecimento, partindo assim para interpretação dos acontecimentos e é onde é atribuído um significado a pesquisa.

Segundo Gil (2000), o campo da pesquisa inicia-se a partir da fase de exploração, onde são desenvolvidos estudos a partir do problema, do objeto do campo social. E de acordo com Fernández (2002) este tipo de pesquisa é preparado para reconhecer a real realidade, além de enxergar e analisar as inferências causais que discorre sobre o motivo de que as coisas acontecem de uma forma determinada ou não.

Dessa forma, este trabalho, buscou compreender a importância da pesquisa científica no campo da química inorgânica no estado de Goiás. Ademais, foi desenvolvido um levantamento com dados dos profissionais atuantes na área da química inorgânica. A busca de dados e sua análise traz como propósito o entendimento da realidade acadêmica no que se refere a perfis de docentes vinculados a química inorgânica e ainda a quantidade de docentes atuantes nessa área no estado de Goiás.

O presente projeto contou com a extração de dados obtidos dos últimos 15 anos (Julho de 2007 a Julho de 2022). A escolha desse período foi analisada de forma a complementar a avaliação anteriormente realizada pela pesquisadora Shirley Nakagaki, no qual foi pretendido uma busca pela atualização dos dados referentes ao desenvolvimento da Química Inorgânica no Brasil, buscando as contribuições científicas dos pesquisadores vinculados a projetos de graduação e pós-graduação. (Quim. Nova 2017).

Os docentes na área da Química Inorgânica do Estado de Goiás, foram analisados através de uma coleta de dados desenvolvida de forma virtual e qualitativa. Onde baseou-se a partir das plataformas educacionais: Portal e-MEC, Plataforma Lattes, Sites oficiais das IES e contato via e-mail com a pessoa responsável pela coordenação de cada curso.

Dessa maneira, é possível obter uma melhor referência do que será buscado e analisado no contexto científico.

Analizamos a distribuição dos cursos de química nas regiões do estado de Goiás, o ensino de química inorgânica nos cursos das IES de Goiás e perfil de pesquisa dos docentes vinculados a área de química inorgânica. Os dados foram coletados de forma virtual com compilação analítica e empírica. Dessa maneira foram utilizados alguns critérios pra selecionar as instituições de Ensino Superior:

1. Critérios para a seleção das IES

A lista de IES foi gerada a partir do portal e-MEC onde foram aplicados os seguintes marcadores de busca: Buscar por “curso de Graduação”; Curso “Química”; UF “Goiás”; Modalidade “Presencial”; Índice ENADE “2-5”; Situação “em Atividade”.

A partir da lista gerada no portal e-MEC, utilizando os filtros mencionados acima, foram extraídos os nomes das instituições de ensino superior e nomes dos coordenadores e coordenadoras de curso. Com isso foi feita uma busca nos sites das instituições pelos projetos pedagógicos de curso. Foi realizado o contato direto com os coordenadores e coordenadoras de curso via email para solicitar a lista de docentes que ministram disciplinas de química inorgânica bem como os Projetos Político-Pedagógicos de Curso (PPCs) que porventura não estavam disponíveis nos sites institucionais.

2. A análise do ensino de Química Inorgânica em nível de graduação

A partir dos PPCs obtidos foi feita uma busca por disciplinas associadas à área de química inorgânica. Foi realizada uma análise da compatibilidade de ementas para avaliar as diferenças e semelhanças nos conteúdos trabalhados dentro da química inorgânica. Com isso, analisamos os conteúdos ministrados nos cursos e o referencial bibliográfico das disciplinas de química inorgânica que são ofertadas por essas IES.

3. O Perfil Docente no Ensino de Graduação

A partir do contanto com a coordenação dos cursos foi construída uma lista dos docentes que ministram as disciplinas de química inorgânica no estado de Goiás. A análise

foi realizada através dos dados contidos nos currículos Lattes dos docentes. A formação acadêmica dos docentes foi avaliada com base no título da pesquisa de mestrado e doutorado. Além disso, foi realizado um levantamento do ano de ingresso em IES do estado de Goiás.

4. Produção Acadêmica dos Docentes

A produção acadêmica dos docentes foi avaliada em função do número de publicações na forma de artigos, livros e capítulo de livros, onde foi contabilizada a publicação em si sem aplicar nenhum peso para as diferentes formas de publicação. Também foi analisada a orientação de estudantes de graduação, mestrado e doutorado, contabilizando a orientação no ano de conclusão. Realizamos uma análise dos currículos lattes de pesquisadores que compõem a lista gerada no item 4. A análise dos currículos dos pesquisadores foi realizada com o objetivo de observar o status da produção científica nos últimos 15 anos. Observando se há relação entre a publicação de artigos e a orientação de estudantes. A lista de docentes vinculados à área de química inorgânica foi obtida a partir das páginas das instituições na internet, e através dos contatos com os coordenadores dos respectivos cursos. Analisamos a trajetória acadêmica, o perfil de publicações e os projetos de pesquisa tanto quanto ao tema/conteúdo, quanto à frequência e atualidade.

Com isso pretendemos avaliar se os docentes da área de química inorgânica do estado de Goiás realizam pesquisa nessa área, se orientam estudantes na graduação e pós-graduação, e comparar se esses docentes que atualmente trabalham no ensino de química inorgânica possuem uma trajetória acadêmica também vinculada à química inorgânica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo abordaremos a realização da pesquisa, que teve por objetivo a exploração e análise do status do ensino e da pesquisa em química inorgânica no estado de Goiás. A análise de dados se dará através dos critérios das buscas das IES, como citado na metodologia de pesquisa deste trabalho de conclusão de curso.

5.1 Distribuição dos Cursos de Química no Estado de Goiás

Inicialmente foi feito uma busca no portal e-MEC para obtenção de uma lista de cursos superiores de química no estado de Goiás que com avaliações no ENADE e que se encontram em atividade. A partir dos dados extraídos da plataforma e-MEC foram identificados 23 cursos em Goiás, os quais foram separados quanto a natureza da IES se pública ou privada e após isso feita uma análise da distribuição desses cursos nas mesorregiões do estado de Goiás (Tabela 1). É possível observar que 86,8% dos cursos de química são de IES públicas do estado de Goiás.

Tabela 1. Distribuição dos Cursos de Química por tipo de IES nas regiões do Estado de Goiás.

REGIÃO	PÚBLICA	PRIVADA
Centro	9	2
Leste	2	0
Norte	1	0
Sul	8	1
Noroeste	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Os cursos de química foram mais prevalentes na região Centro-Sul de Goiás, com 84% dos cursos vigentes. Já as regiões Leste, Norte e Noroeste apresentaram um valor de 15% do montante estadual, visto que não há uma elevada concentração de cursos de Química nessa área, de acordo com os dados apurados da plataforma e-MEC.

Tais cursos foram separados por Licenciatura, Bacharelado e Industrial. É possível observar essa distribuição na Tabela 2.

Tabela 2. IES distribuídas por modalidades de curso Licenciatura, Bacharelado e Industrial.

REGIÃO	LICENCIATURA	BACHARELADO	INDUSTRIAL
Centro	7	3	1
Leste	2	0	0
Norte	1	0	0
Sul	6	2	0
Noroeste	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Como observado anteriormente na tabela 1, a maioria dos cursos de química estão concentrados na região Centro-Sul de Goiás, o mesmo local é responsável por ofertar 77% dos cursos Licenciatura em Química, e por sua vez, todos os cursos de bacharelado e industrial estão localizados nesta mesma região.

Com a distribuição dos cursos de química em todo o estado, podemos estimar que as áreas onde há maior oferta dos cursos de química é relacionado com a necessidade de profissionais na área supracitada. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de Goiás – FIEG (2004), a região Centro-Sul de Goiás apresenta um número bastante expansivo de empresas no setor químico, as cidades de Anápolis e Goiânia se revelaram um forte polo neste setor, com suas grandes indústrias farmacêuticas, alimentícias e empresas de fabricação de bebidas. Em todo o estado, pode-se estimar que o mercado de trabalho químico esteja saturado, especialmente nas grandes cidades e no interior da maioria das regiões, enquanto apenas a região Norte-Noroeste apresenta déficit de cursos na área de química.

5.2 O Perfil das disciplinas no curso de Graduação em Química

O curso de Licenciatura em Química é constituído por uma matriz curricular a partir do conceito de química como um todo, “incluindo fundamentos, áreas específicas, diálogo interdisciplinar, fundamentos e métodos pedagógicos no campo da formação” (IFG, 2018, p.23). Além de fornecer material dedicado à química em si, também introduz a disciplina pedagógica com o objetivo de formar professores para atuar na segunda etapa do ensino fundamental e ensino médio. Já o bacharel em Química possuirá uma formação generalizada, com técnicas básicas de conhecimento em laboratório e equipamentos. Sendo capaz de atuar nos campos de atividade científicas, desenvolvendo aplicação em tecnologia, direcionando essas transformações e controlando seus produtos (UFG, 2014, p.13). Ambos os graus dos cursos possuem disciplinas centradas na química inorgânica, podendo diferencia-se nos

conteúdos aplicados e no modo que são apresentadas nas matrizes curriculares.

A partir dos dados obtidos por meio dos contatos com os coordenadores dos cursos de química das IES do estado de Goiás, e nos *sites* oficiais das IES, obtivemos os PPC de 17 dos 23 cursos de química correspondentes a essa pesquisa. Ou seja, 73,91% dos cursos possuem o documento de forma acessível para todos no site das instituições de ensino, sendo todos eles de IES públicas. Das instituições em questão, a partir das análises das respostas, é evidente a necessidade de uma total disponibilização dos documentos curriculares dos cursos em sites das IES, ou em locais apropriados para livre visualização, uma vez, que são registros públicos e que devem ter fácil acesso a comunidade.

Inicialmente foi feita uma análise textual das ementas para enquadrar as disciplinas da química inorgânica de acordo com os conteúdos trabalhados. Foram identificados que as disciplinas apresentam conteúdos que de alguma forma se assemelham, no que tange o ensino de química inorgânica no estado de Goiás. Foram então identificados três grupos de disciplinas comparando os conteúdos da área de química inorgânica abordados nas ementas. O primeiro grupo apresenta conteúdos de Química Inorgânica Descritiva, onde há temas como: Propriedades físicas e químicas dos elementos; Elementos dos blocos representativos; Hidrogênio; Química do bloco s, p, d e f; e Tabela periódica. Já no segundo grupo foram observados conteúdo da Química de Coordenação e os temas presentes foram: Compostos de coordenação; Química dos blocos de transição; Complexos; Teoria do campo cristalino; Mecanismo de reação; Catálise e Química dos compostos Organometálicos. Por fim o terceiro grupo é formado por disciplinas de caráter experimental na síntese de compostos inorgânicos.

Para a simplificação da análise, as disciplinas obrigatórias foram divididas em três grupos, sendo eles: Química Inorgânica Descritiva; Química de Coordenação e Química Inorgânica Experimental. Por outro lado, não foram analisadas as cargas horárias das disciplinas. Nesse sentido, não podemos avaliar se há uma defasagem na grade curricular adequada para cada IES.

De acordo com a análise das ementas das disciplinas dos cursos listados na plataforma e-MEC, através da tabela 3, foi possível apresentar as disciplinas de inorgânicas presentes nos cursos de química. As matérias foram enquadradas nos grupos em que se caracterizam.

Tabela 3. Frequências Relativas das disciplinas de química inorgânica nos 17 cursos analisados.

GRUPO	Licenciatura	Bacharelado
Química Inorgânica Descritiva	0,84	1
Química de Coordenação	1	1
Química Inorgânica Experimental	0,61	0,75

Fonte: Elaborado pela autora.

Através dos dados apresentados a partir da tabela 3, é possível observar que os cursos de bacharelado em química disponibilizam disciplinas dos três grupos, no entanto, nos cursos de licenciatura, as disciplinas de química inorgânica descritiva ou experimental não são ofertadas por todos os cursos. Em geral, a frequência relativa demonstra que entre os cursos de licenciatura e bacharelado há uma certa preocupação em disponibilização de disciplinas experimentais. Como mencionado anteriormente nessa discussão, os cursos de licenciatura são destinados a formar docentes na área de química e o bacharelado é levado para uma área mais técnica e laboratorial da formação. Nesse sentido, podemos observar através da frequência relativa dos cursos, que há uma certa preocupação na oferta de disciplinas mais teóricas em ambos os cursos. E de acordo com Giordan (1999), a utilização da experimentação no ensino de ciências, é crucial na formação do sujeito, visto que o total aprendizado parte por meio da investigação. Ademais ressalta-se a importância de disciplinas experimentais em ambos os cursos.

5.3 O Perfil Docente no Ensino de Química Inorgânica

Para analisar o perfil formativo de docentes que atuam no ensino de química inorgânica foi elaborada uma lista a partir dos nomes que foram informados pelos coordenadores de cursos das IES analisadas. Foram obtidos os dados de apenas 18 IES resultando em um total de 27 docentes vinculados às disciplinas de química inorgânica. Cabe ressaltar que devido uma mesma IES oferecer diferentes cursos, a análise aqui será por docente de cada IES, não por docente por curso.

A análise baseou-se no perfil formativo a nível de pós-graduação *strictu sensu*, ou seja, mestrado e doutorado, bem como em que união federativa (UF) do Brasil obtiveram os títulos. A partir da plataforma Lattes, obtivemos os currículos de cada um dos professores. Foi realizada uma análise qualitativa dos títulos de dissertação de mestrado e tese de doutorado quanto a temas da química inorgânica. A delimitação de química inorgânica foi feita com base

no título da tese de doutorado e dissertação de mestrado considerando trabalhos que envolviam materiais inorgânicos como óxidos, sais, compostos de coordenação e compostos dos elementos do grupo representativo, bem como estudos de suas propriedades químicas e físicas. Cabe destacar que é uma linha não muito clara e de difícil identificação que diferencia a química de materiais da química inorgânica, de forma que para essa análise não foi feita tal distinção.

A grande maioria dos docentes realizaram tanto mestrado, quanto doutorado na área de química inorgânica, sendo que 93% dispõem de qualificação em mestrado, 89% possuem qualificação no doutorado, e no que se refere a qualificação no âmbito específico da química inorgânica, 81% dos professores possuem qualificação de mestrado na Química Inorgânica, por sua vez, 85% têm qualificação em doutorado na Química Inorgânica.

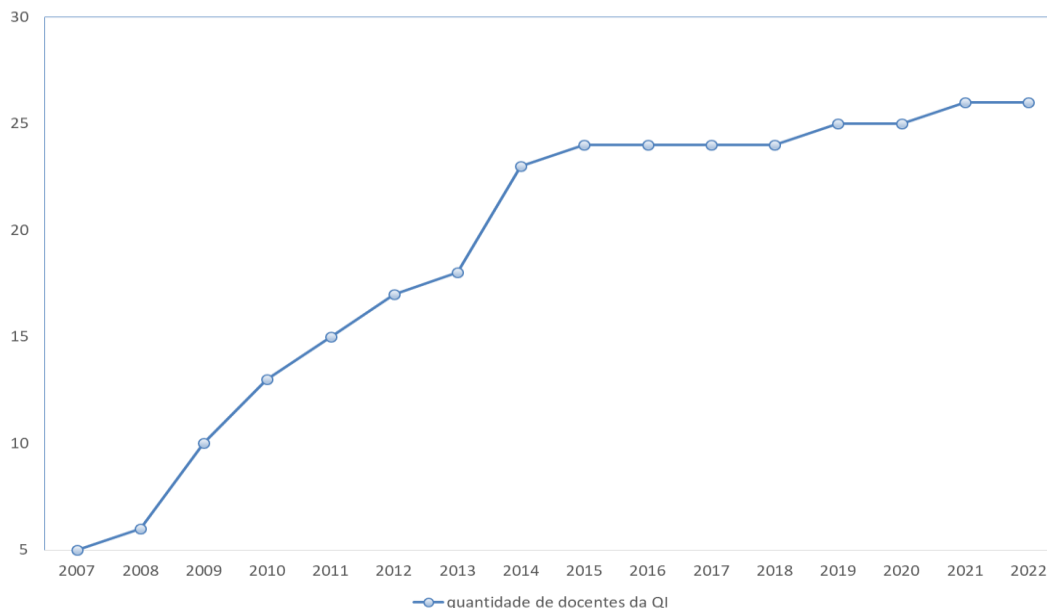
Dos docentes que concluíram a pós-graduação em Goiás, 12 (48%) possuem mestrado e 3 (13%) doutorado, esses dados revelam que a maioria desses docentes realizaram pós-graduação em outros estados, sinalizando que pode haver um déficit na formação e fixação de docentes de química inorgânica no estado de Goiás.

Dessa maneira, dos docentes que ministram as disciplinas de química inorgânica a maioria possui também algum tipo de qualificação de pós-graduação nesta área. Isso denota, que a comunidade de professores da graduação que estão ministrando as disciplinas de química inorgânica possui em seu currículo qualificação nessa área, um número relativamente alto, tendo em vista o crescimento da demanda por pessoal qualificado em todas as áreas de conhecimento.

5.4 Produção Acadêmica de Docentes de Química Inorgânica

A partir dos currículos disponíveis na Plataforma Lattes foram compilados os anos de contratação de cada docente na respectiva IES do estado de Goiás. Podemos observar a partir da figura 5 o aumento de professores de química inorgânica no decorrer dos 15 anos relativos a essa pesquisa. Do ano de 2007 a 2022 houve um aumento de 42% de docentes contratados pelas IES, com o aumento mais proeminente entre os anos de 2009 e 2014. Esse resultado positivo transcorre no aumento da força de trabalho, e segundo Harvey (2013), o profissional irá alienar sua força de trabalho de modo que transfira para outro, assim ocorre na sociedade capitalista. Segundo Frigotto et al, o trabalho na sociedade capitalista da mesma maneira que o conhecimento das ciências e tecnologias deixa de ter uma posição central como produtor de valor e passa atender à necessidade humana.

Figura 7. Contratação de docentes da Química Inorgânica ao longo dos anos de 2007 a 2022.

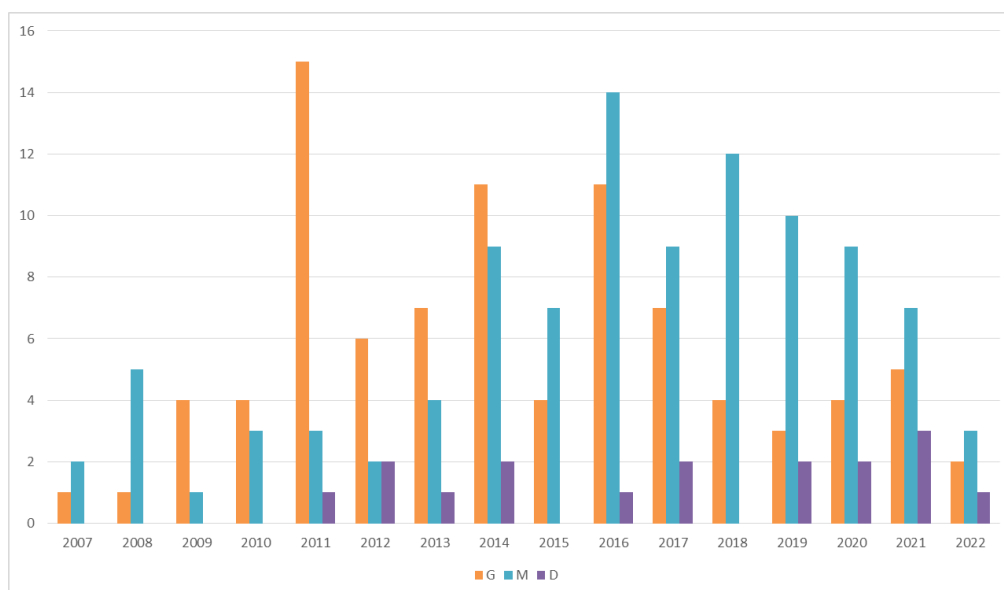


Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse sentido, cabe discutir a produção do trabalho de pesquisa no âmbito profissional, pensando em uma questão de possibilidade, quanto mais docentes estiverem contratados nas IES, maior será o número de alunos orientados, nesse sentido, maior a possibilidade de publicações de trabalhos científicos, logo o índice da produção científica aumentará.

O primeiro indicador de produção acadêmica utilizado nessa pesquisa foi o número de estudantes orientados de graduação, mestrado e doutorado. A figura 8 apresenta o número de estudantes orientados, contando com o ano da conclusão da orientação.

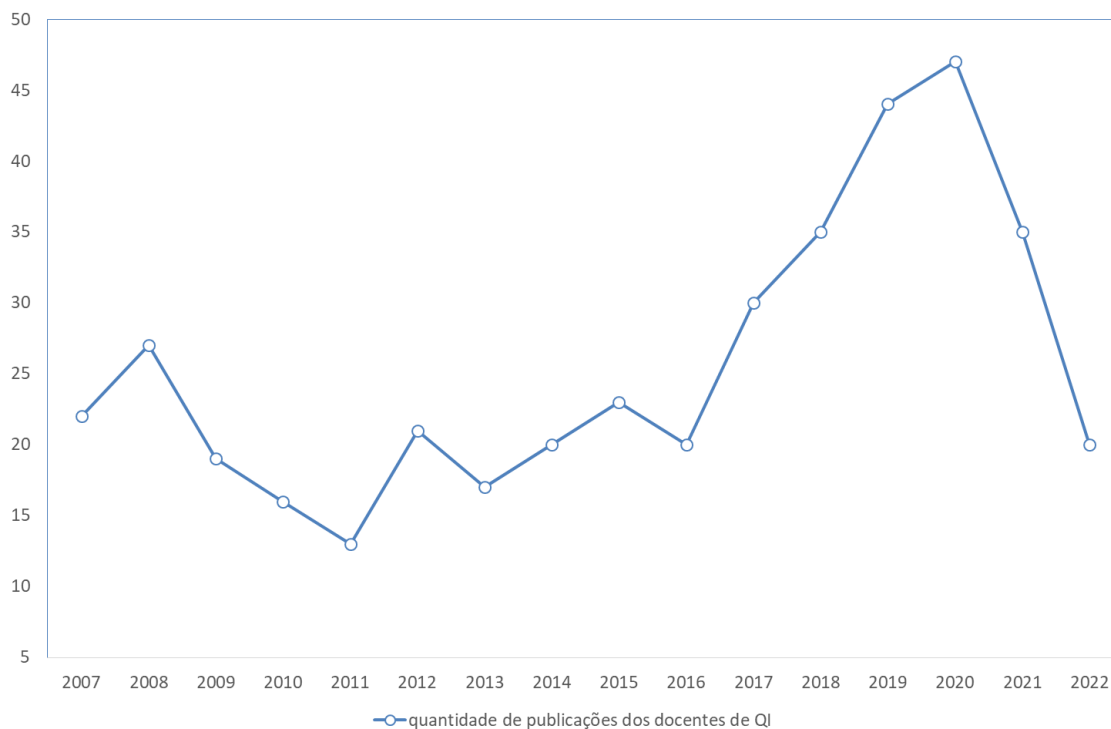
Figura 8. Demanda de Orientações.



Fonte: Elaborado pela autora

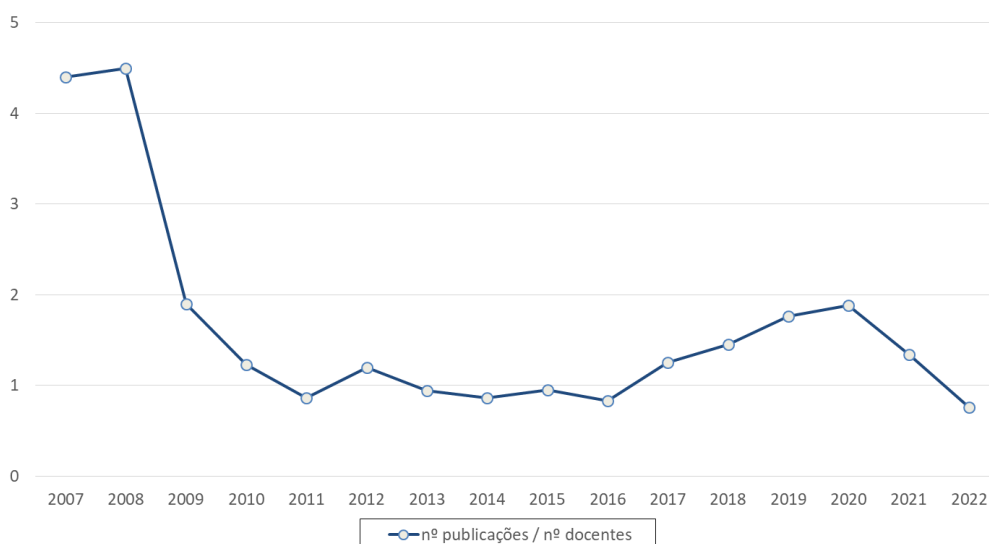
Observando a figura 8, verificamos que nos últimos 15 anos a quantidade de alunos orientados sofre grande variação tanto na graduação quanto no mestrado. A orientação dos alunos da graduação teve um aumento de 53% no ano de 2007 a 2011, no entanto, de 2012 até 2013 esse valor diminuiu. Conforme aumenta o número de contratações dos docentes, aumenta também a quantidade de orientações, isso para a graduação e mestrado. Ademais, em comparação com as orientações da graduação e do mestrado, o número de alunos que estão sendo orientados no doutorado é baixo. Esse resultado de certa forma se correlaciona com o número baixo de docentes da química inorgânica que realizaram o doutorado e atuam em IES do estado de Goiás.

O outro indicador de produção acadêmica utilizado nesse trabalho foi a publicação de artigos científicos, livros e capítulos de livros, dos docentes da inorgânica. Observamos na Figura 9 que as publicações no decorrer dos anos aumentaram consideravelmente, o gráfico nos mostra ainda o ano que teve mais publicações, sendo o de 2020, nesse mesmo período, a Pandemia de COVID-19 assolou o mundo inteiro, de acordo com a Lei nº 13.979, de 06 de fevereiro de 2020 e Portaria MEC nº 343, de 17 março de 2020, ficou estipulado o isolamento social com restrições e fechamento de escolas e universidades, com o intuito de disseminar a proliferação do vírus. Nesse sentido, com o bloqueio das universidades, ocorreu uma pausa na produção acadêmica, orientações e publicações. Contudo, os dados revelaram que não houve diminuição imediata na quantidade de publicações nesse ano, visto que trabalhos publicados em 2020 geralmente são resultados de pesquisa de anos anteriores. Portanto, a partir dos dados obtidos observamos que as pesquisas em química inorgânica podem não se relacionar diretamente com o enfrentamento da COVID-19 e assim, houve impacto significativo na produção nessa área, ainda a implicação da diminuição de publicações só se mostrou presente nos anos de 2021 e 2022, onde ocorre uma maior queda dos números de publicações.

Figura 9. Publicações dos Docentes de Química Inorgânica.

Fonte: Elaborado pela autora

A análise das publicações não pode estar desvinculada ao número de sujeitos, dessa forma é necessário analisar o número de publicações por docente. Na figura 10 podemos observar que a tendência se difere muito do que foi observado na figura 9.

Figura 10. Total de Publicações por Docentes.

Fonte: Elaborado pela autora

Observamos que, no decorrer dos 15 anos o número de publicações aumenta (Figura 9), no entanto, os dados apresentados na figura 10, revela que a porcentagem da quantidade trabalhos publicados, pela quantidade de docentes contratados diminui. Ou seja, nos anos que haviam menos docentes contratados nas IES do estado de Goiás havia maior publicação de trabalhos acadêmicos. Embora tenha havido um crescimento no número total de publicações da área da química inorgânica nos últimos 15 anos, esse número está muito aquém das necessidades, pelo menos no que se confere aos docentes da química inorgânica. Contudo, não podemos estimar a causa da baixa produtividade no que se refere a publicações por docentes, visto que nesse estudo, não realizamos o contato direto com esses professores, para analisar as condições de trabalho em que se encontravam, a infraestrutura, as demandas de serviço dentro das IES ou até mesmo a natureza das IES enquanto instituições de pesquisa. Só dessa maneira é possível avaliar os reais motivos da diminuição de produção científica bibliográfica pelos docentes no intervalo de tempo analisado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados permitem compreender um pouco melhor a condição em que se encontra o ensino e pesquisa em química inorgânica no estado de Goiás. Pela observação dos aspectos analisados e aqui descritos, temos que o objetivo geral desse trabalho foi parcialmente atingido, devido o mapeamento parcial das áreas entedidas e a falta de boa parte dos dados necessitados para conclusão do estudo.

Com as análises, foi possível perceber que existe uma defasagem no ensino de química inorgânica no estado de Goiás. Tal discrepância, ocorre provavelmente na concepção nos cursos de licenciatura e bacharelado. O perfil docente para a análise de mestres e doutores em Inorgânica está aquém dos resultados, viabilizando que a maioria dos docentes das disciplinas de inorgânica também possuem pós-graduação nessa área. Analisando a produção científica dos docentes, verificamos que ocorreu um aumento na produção acadêmica ao longo dos 15 anos, em decorrência do aumento da contratação de docentes, porém não de forma proporcional.

Contudo, várias limitações inviabilizaram a observação e mapeamento mais próximo da realidade. Não foi possível o acesso a todas as ementas das instituições, algumas IES não disponibilizam as ementas/PPC dos cursos em *sites*, também não obtemos 100% das respostas dos coordenadores dos cursos. Outra limitação que deve ser considerada para a análise do estudo em química inorgânica em Goiás, foi a não observação da carga horária das disciplinas de química inorgânica nos cursos das IES. Fato que se deu também a arguição citada anteriormente. No que acomete a produção acadêmica dos docentes, a justificativa coerente para esse dados não pode ser delimitada, pois pra isso necessitaríamos de uma entrevista direta com os pesquisadores envolvidos na pesquisa e o objetivo específico desse estudo não compilou esse desenvolvimento.

7. REFERÊNCIAS

AIROLDI, C. **Química inorgânica ou química da vida.** Instituto de Química – **Química Nova.** UNICAMP. Campinas-São paulo. 1993. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol17No2_175_v17_n2_281229.pdf>; Acesso em: 01 de fev. 2022.

BENITE, AMC. Et.al. **Uma visão da química bioinorgânica medicinal.** Química Nova [online]. 2007, v. 30, n. 8 [acessado 6 Julho 2022], pp. 2062-2067. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000800045>>; Acesso em 29 jun, 2022.

BERALDO, H. **A importância da Química inorgânica para a Medicina.** Sociedade Brasileira de Química. Goiânia, 2016. Disponível em: <<http://www.sbq.org.br/39ra/noticia/import%C3%A2ncia-da-qu%C3%ADmica-inorg%C3%A2nica-para-medicina#:~:text=A%20Qu%C3%ADmica%20Inorg%C3%A2nica%20pode%20tamb%C3%A9m,metais%20t%C3%B3xicos%20para%20remov%C3%AAs>>>; Acesso jan.2022.tamb%C3%A9m>

BERALDO, H. **Tendências atuais e as perspectivas futuras da química inorgânica.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 63, n. 1, p. 29-32, Jan. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252011000100012>>; Acesso em: 02 Feb. 2022.

BRAIBANTE, MEF; ZAPPE JA. **A química dos agrotóxicos.** Química nova na escola, Vol. 34, Nº 1, p. 10-15, fevereiro 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf>; Acesso em: 04 de mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Formulário terapêutico nacional 2010:** Rename 2010. 2. ed. Brasília, 2010. 1135 p., il. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/560>>; Acesso em: 15 de abr. 2022.

BRITO CRUZ, CH. **Busca pela excelência em universidades no Brasil.** FAPESP, 2014. Disponível em: <<https://fapesp.br/eventos/2014/01/Excellence/excellence-in-higher-ed-chbc20140122.pdf>>; Acesso em: 15 de mai. 2022.

CROSS, Di; et.al. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics.** Clarivate Analytics, 2018. Disponível em: <<http://portal.andes.org.br/imprensa/noticias/imp-ult-992337666.pdf>>; Acesso 01 de mar. 2022.

EMERY, FS et.al. **A química na natureza.** – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 70p. - (Coleção Química no cotidiano, v. 7)

FONTES, APS. Et.al. **A química inorgânica na terapia do câncer. Cadernos temáticos de química nova na escola.** Nº 6 – JULHO 2005. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/06/a05.pdf>>; Acesso em 06 de jul. 2022.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica.** Campinas, SP> Alinea, 2001

GUSMÃO, B. et.al. **UM PANORAMA DA CATÁLISE NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 40 ANOS.** Química Nova [online]. 2017, v. 40, n. 6, pp. 650-655. Disponível em: <<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170083>>; Acesso em 10 de mai. 2022.

KAMAT, P. V.; SCHATZ, G. C. **Building Physical Chemistry with BRICKs.** J. Phys. Chem. Lett. 2014, 5, 4000–4001.

LEMES, T.C. **A pesquisa científica e seus desafios.** Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia, v. 7, n. 1, p. 95-101, 28 jan. 2019. Disponível em: <<http://orcid.org/0000-0003-0095-363X>>; Acesso em 23 de mai. 2022.

MORAIS, CA. Et.al. **Processos físicos e químicos utilizados em indústria mineral.** Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Nº 8, p. 9-17, MAIO 2014. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/04-CTN2.pdf>>; Acesso em 04 de abr. 2022.

NAKAGAKI, S. et.al. **Panorama da química inorgânica no Brasil:** Revisitado: Período de 2002 a 2016. Química nova. 2017. Disponível em:<<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170068>>; Acesso em: 28 de jan 2022.

OLIVEIRA, O.N. **Research Landscape in Brazil: Challenges and Opportunities.** São Carlos Institute of Physics, University of São Paulo (USP), CP 369, 13560-970 São Carlos, SP Brazil, 2016. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jpcc.6b01958>>; Acesso em: 15 de jul. 2022.

PINCELLI, R. **O cenário da pesquisa científica no Brasil.** Hipercubic. Dez 12, 2016. Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br/hypercubic/2016/12/ocenrio-da-pesquisa-cientfica-no-brasil/>>; Acesso em: 24 de jun. 2022.

PLANALTO. **Lei Nº11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Presidência da República – Casa Civil. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>; Acesso em: 22 de jan 2022.

SILVA,E. **Estudo teórico de complexos binucleares de manganês(II) com o ligante 2-hidroxibenzilglicina, possíveis miméticos para a catecol oxidase.** Química Nova [online]. 2016, v. 39, n. 4, pp. 437-441. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/0100-4042.20160052>>; Acesso em 20 de mai. 2022.

TOMA, H; Et.al. **Desenvolvimento da Química Inorgânica no Brasil**. Química Nova. São Paulo, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800011>. Acesso em 12 jan 2022.

TORRESI, S. I. C.; Et.al.. **Química é uma ciência em expansão**. Química Nova [online]. 2009, v. 32, n. 8 [Acessado 6 Julho 2022] , pp.1987. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000800001>>. Epub 26 Nov 2009. ISSN 1678-7064. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000800001>.

ZARBIN, A. J. G. **Química de (nano)materiais**. Química Nova [online]. 2007, v. 30, n. 6 [Acessado 6 Julho 2022] , pp. 1469-1479. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000600016>>. Acesso em: 13 de abr. 2022.

ZUCCO, C. **Química para um mundo melhor**. Química Nova [online]. 2011, v. 34, n. 5 [Acessado 6 Julho 2022] , pp. 733. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000500001>>. Acesso em: 30 de abr. 2022.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Revista Química Nova na Escola, v. 10, Nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 25 de julh.2022.

MELO, G. **A Química por trás dos painéis solares e o funcionamento de um sistema fotovoltaico**. Pet Química, 2022. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/>. Acesso em: 22 de abr. 2022.

PAOLI, M. **Divisões Científicas**. Sociedade Brasileira de Química, 1993. Disponível em: <http://www.sbq.org.br/divisooes-cientificas>. Acesso em: 15 de maio, 2022.