

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” - UNESP

LAIS CRISTINA AUGUSTO

**PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM  
QUÍMICA ORGÂNICA CONTEXTUALIZADA COM UM PROJETO DE PESQUISA**

BAURU  
2023

LAIS CRISTINA AUGUSTO

**PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM QUÍMICA ORGÂNICA CONTEXTUALIZADA COM UM PROJETO DE PESQUISA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Assoc. Luiz Carlos da Silva Filho

BAURU  
2023

A923p Augusto, Lais C.  
Proposta e desenvolvimento de uma Sequência Didática em  
Química Orgânica contextualizada com um projeto de pesquisa  
/ Lais C. Augusto. -- Bauru, 2023  
31 p.  
  
Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Química)  
- Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de  
Ciências, Bauru  
Orientador: Luiz Carlos da Silva Filho  
  
1. Ensino de Química. 2. Sequência Didática. 3. BNCC.  
I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da  
Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## ATA DE DEFESA PÚBLICA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 11 dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e três, às 11:00 horas, em sessão pública realizada na sala virtual do Google Meet, a discente **Lais Cristina Augusto** apresentou a monografia intitulada *"proposta e desenvolvimento de uma sequência didática em química orgânica contextualizada com um projeto de pesquisa"* como um dos requisitos para a conclusão do curso de Licenciatura em Química. Em seguida, foi arguida pela banca examinadora presidida pelo Orientador Prof. Dr. Luiz Carlos da Silva Filho e composta pela examinadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Prislaine Populin Magalhães. Após reunião em sessão reservada, a banca examinadora deliberou pela aprovação do trabalho com nota **8,8**, e eu, na qualidade de presidente, lavrei a presente ata, que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pela discente.



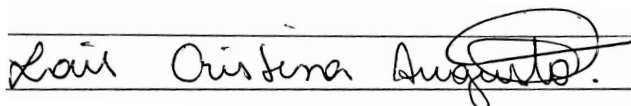

---

Prof. Dr. Luiz Carlos da Silva Filho  
**Orientador**




---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Prislaine Pupolin Magalhães  
**Examinadora 1**




---

Srta. Lais Cristina Augusto  
**Discente**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe por me estimular nos estudos e ao seu esforço e garra para me criar.

Agradeço aos familiares próximos por cuidarem de mim e pelas conversas, meus tios Sirlene, Denilson, Valéria, Valdecir, aos meus primos Bárbara, Carlos, Tanite, Tracy, Larissa e aos meus avós Elza e Antônio.

Agradeço imensamente ao meu orientador Luiz Carlos da Silva Filho por me aceitar como aluna de Iniciação Científica por tanto tempo (4 anos), e pela paciência quando eu fazia algo errado. E também por me ajudar sempre que eu precisava e nos meus momentos de crise existencial.

Agradeço aos meus amigos do Ensino Médio pela companhia e conversas durante esses anos, fico feliz em ver que cada um de nós conseguiu adentrar em uma Instituição de Ensino Superior e não perder a essência de quem são. Quem são? Jubs, Vito, Falcuci, Zé, Raj, Tatá, Karol.

Agradeço aos professores do curso de química e dos outros departamentos pelo conhecimento dado durante as aulas, aos questionamentos e conversas. Em especial aos professores Aguinaldo, Daniel, Flávio, Gilbert E Valdecir.

Agradeço aos pesquisadores dos Laboratórios parceiros por sempre me ajudarem quando precisei e pelas conversas divertidas. Carol, Raquel, Alarcon, Aniele, Gabriel, Érica, Liliane, Pietro, Victor.

Agradeço ao pessoal do Laboratório de Síntese Orgânica e Processos (LSOP) por me ajudarem quando precisei em todos esses anos de IC.

Agradeço aos alunos que cursaram as disciplinas do curso comigo, ajudando nos relatórios, seminários e trabalhos. Aos amigos que fiz durante o curso, vocês foram essenciais no meu amadurecimento.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa concedida de iniciação científica.

Por último, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma durante a graduação, e por me ajudarem quando precisei.

*“Não será preferível corrigir, recuperar e educar um ser humano que cortar-lhe a cabeça?”*

- Fiódor Dostoiévski

## RESUMO

Neste trabalho propomos a elaboração de uma Sequência Didática seguindo as competências e habilidades presentes no documento da Base Nacional Comum Curricular com foco na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a qual a disciplina de química está presente. A SD apresenta quatro aulas divididas em sete momentos com o objetivo de divulgar a ciência em uma IES utilizando um projeto de pesquisa de iniciação científica e explorar alguns tópicos presentes no sobre energia solar e grafeno para introduzir o conteúdo de química sobre nomenclatura de compostos orgânicos. A SD propõe diferentes abordagens para que o aluno construa pensamentos sobre resolução de problemas, procure fontes de informação confiáveis, utilização da tecnologia como ferramenta e trabalhem em grupo. Por fim, temos que a SD proposta consegue unir a ciência realizada em uma IES com as competências e habilidades presentes na BNCC e aos conteúdos de química.

Palavras - chave: Ensino de química, Sequência Didática, BNCC.

## **ABSTRACT**

In this work, we propose the development of a Teaching Sequence following the skills and abilities present in the document of the Common National Curricular Base (BNCC) with a focus on the area of Nature Sciences and their Technologies, which the subject of chemistry is present. The TS presents four lessons divided into seven moments with the objective of disseminating science in a HEI using a scientific initiation research project and explore some topics present in the research about solar energy and graphene to introduce the chemistry content about the nomenclature of organic compounds. The TS proposes different approaches for the student to build thinking about problem solving, look for reliable sources of information, use technology as a tool, and work in groups. Finally, we have that the proposed TS manages to unite the science performed in an HEI with the competencies and skills present in the BNCC and the chemistry content.

**Keywords:** Chemistry teaching, Teaching Sequence, BNCC.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Estrutura conjugada do Carbazol.....	<b>14</b>
<b>Figura 02</b> - Estrutura do Grafeno.....	<b>14</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Quadro 01</b> - Competências da BNCC abordadas ao longo da SD.....	<b>18</b>
<b>Quadro 02</b> - Informações sobre a construção da SD.....	<b>20</b>
<b>Quadro 03</b> - Estrutura de aulas da SD.....	<b>21</b>
<b>Quadro 04</b> - Habilidades da BNCC e momento em que são apresentadas na SD.....	<b>25</b>

## LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>CZ</b>	Carbazol
<b>CSP</b>	Célula Solar de Peroviskta
<b>DV</b>	Divulgação Científica
<b>EB</b>	Ensino Básico
<b>EF</b>	Ensino Fundamental
<b>EM</b>	Ensino Médio
<b>HTL</b>	Transportador de buracos (do inglês <i>Hole-transporting layers</i> )
<b>IES</b>	Instituição de Ensino Superior
<b>LSOP</b>	Laboratrio de Síntese Orgânica e Processos
<b>PP</b>	Projeto de Pesquisa
<b>rGO</b>	Óxido de grafeno reduzido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 PROJETO DE PESQUISA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3.1 Célula Solar de Perovskita</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3.2 Carbazol</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3.3 Grafeno</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3.3 Óxido de Grafeno reduzido</b> .....	<b>14</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	<b>17</b>
<b>5. DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES UTILIZADAS NA SD</b> ....	<b>18</b>
<b>5.2 CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE O TEMA</b> ....	<b>20</b>
<b>5.3 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	<b>20</b>
<b>5.4 ESTRUTURA DA SD</b> .....	<b>21</b>
<b>5.5 ANÁLISE DA SD</b> .....	<b>25</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente o processo educacional demanda novas estratégias e metodologias de ensino que contemplem os aspectos fundamentais para formação completa dos alunos. O antigo molde utilizado nas escolas em que os alunos estão dispostos ordenadamente em suas carteiras em frente a lousa e do professor sujeitos a memorização de conceitos, não satisfaz as demandas básicas para a formação de um cidadão crítico e pensante. Por isso, se faz necessária novos meios de ensino para os alunos de acordo com o meio ao qual estão inseridos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Base Nacional Comum Curricular**

A Base Nacional Comum Curricular homologada em 2017 foi criada com o intuito de propor uma nova estrutura curricular nacional para a educação básica no país, sendo aplicada na rede pública e privada. A BNCC surge para direcionar o ensino brasileiro propondo aprendizagens essenciais durante o Ensino Básico (EB) e preparando o aluno para as demandas da vida, contudo o documento não agradou a comunidade de educadores por apresentar lacunas e problemas teóricos nos componentes curriculares e no processo de ensino - aprendizagem. (LEITE; RITTER, 2017)

O documento consiste em quatro divisões por área do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas. Destacamos a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio (EM) , que abarca as disciplinas de Química, Física e Biologia e propõe o aprofundamento dos mesmos em relação ao Ensino Fundamental (EF) (BRASIL; 2018). As temáticas para o aprofundamento no Ensino Médio (EM) são: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo com competências e habilidades a serem desenvolvidas com os alunos. (BRASIL; 2018)

Vemos que as metodologias que serão aplicadas em aula pelos professores a partir da regulamentação do documento devem contemplar competências e habilidades de acordo com as temáticas aqui citadas. No texto a BNCC, aborda as competências como mobilização de conhecimentos para resolver demandas da vida e as habilidades como meio para alcançar essas competências (BRASIL, 2018). Afunilando a BNCC, na área de Ciências da Natureza e

suas Tecnologias, a disciplina de Química prevê a contextualização sociocultural, as linguagens das ciências, práticas e processos de investigação e os conceitos químicos. (PINTO; RIBEIRO, 2022)

A química em âmbito geral estuda a matéria e suas transformações contribuindo no avanço da sociedade, contudo a mesma não é vista pelos alunos como parte necessária ao seu aprendizado por terem dificuldade em introduzi-la ao seu cotidiano (MARMELO A. A.; DE JESUS SILVA, D.; CATÃO DE ASSIS SOUZA, V., 2020). As aulas de química normalmente apresentam abordagens tradicionais com o uso de textos, livros e aplicações fora da realidade dos alunos e conseqüentemente não favorecem a absorção do conhecimento e a formação crítica e reflexiva. (MAIA; SILVA; WARTHA, 2008)

Tendo em vista o problema em transpor a química em sala de aula, diversas propostas metodológicas de ensino foram criadas para despertar o interesse dos estudantes e melhorar o ensino-aprendizagem, seja com experimentos, jogos, estudos de caso, uso de tecnologias etc. (DA SILVA, J. N. *et al.*, 2017) (FOCETOLA, P. B. M. *et al.*, 2012) (PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F., 2014) (SILVA; SOARES, 2018). Nesse aspecto a BNCC além de apresentar competências e habilidades, articula outros aspectos que devem estar nas aulas como a abordagem investigativa, práticas e procedimentos na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental, uso pertinente da terminologia científica. (BRASIL, 2018)

Partindo da BNCC iremos propor um material que auxilie nas aulas de química e contemple as competências, habilidades e os outros requisitos inerentes para a formação do cidadão. O enfoque será na ciência e o problema em como a mesma não chega de forma acessível à população gerando desinformação e falsas informações, como exemplo as várias informações errôneas sobre o vírus COVID -19 e que causaram pânico a população. (DANTAS; DECCACHE-MAIA, 2020)

## **2.2 Divulgação Científica**

A divulgação científica (DC) na educação visa o acesso aos conhecimentos científicos com o estímulo ao senso crítico e alfabetização pois a maioria da população sabe o que é ciência, mas não a compreendem em situações do dia a dia (DANTAS; DECCACHE-MAIA, 2020). A criação de uma ponte entre a ciência e a população podem ser textos informativos, vídeos, áudios que alcance um posicionamento do aluno levando em conta a experiência de vida e a sua visão de mundo. (ZISMANN; BACH; WENZEL, 2019)

A Divulgação Científica é muito mais que uma tradução ou reelaboração de uma linguagem científica, pois induz a democratização da ciência não sendo limitada a um grupo restrito de pessoas. De acordo com Messeder Neto (2019, p.19) o papel daqueles que praticam a ciência:

é essencial que os cientistas coloquem a divulgação como sendo um elemento ético e imprescindível do seu próprio fazer ciência. A divulgação científica tem como obrigação mostrar para a população os produtos e processos da ciência, tendo compromisso com a objetividade e com a fidedignidade do objeto que está sendo apresentado. (Messeder Neto, 2019, p.19)

Ou seja, por muitas vezes a ciência que é realizada fica detida aqueles que a produzem devido aos termos e nomenclaturas e na dificuldade de atingir a sociedade de forma clara e simples, o que é algo sem sentido visto que as diversas pesquisas científicas têm como base a resolução de problemas enfrentados pela sociedade. A DV têm a possibilidade de diminuir a desvalorização da ciência e os baixos incentivos pelos órgãos governamentais sofrido nos últimos anos, pois haveria maior legitimidade, apoio e prestígio tanto para a comunidade científica, quanto para a ciência. (ALBAGLI, 1996)

Portanto é crucial o uso de materiais para expor a importância do saber científico e também na preparação à formação crítico-pensante sobre os deveres e responsabilidades no que tange a vida e sociedade. Existem diferentes meios de introduzir a DV, como exemplo temos o uso de reportagens, artigos e vídeos que são ferramentas para inserir nas aulas ligado aos conceitos de química. Neste sentido, o trabalho aqui apresentado será a utilização de um projeto de pesquisa de iniciação científica como ferramenta na divulgação da ciência e na associação a conceitos de química orgânica.

## **2.4 PROJETO DE PESQUISA**

Um projeto de pesquisa é um trabalho de investigação sobre um problema ou hipótese ao qual confirmamos, ou não, e se efetivamente corresponde aos fatos e quais as soluções encontradas. Um projeto de pesquisa segundo Braga, 2005 deve apresentar:

desde a busca das teorias e conceitos relevantes até a observação da realidade (coleta de dados), o tratamento desses dados e as conclusões ou inferências –, que correspondem ao conhecimento desenvolvido a partir do problema que nos moveu a investigar. (BRAGA, 2005, p. 288)

O papel da pesquisa é imprescindível para o desenvolvimento da sociedade e suas demandas, e a visibilidade dos resultados não atingem diretamente toda comunidade, mas

refletem nas mudanças do mundo (WARDE, 2013). Neste trabalho iremos utilizar o PP “Síntese e caracterização de derivados conjugados de polycarbazol / Óxido de grafeno reduzido (rGO) para aplicação em células solares de perovskitas” que foi desenvolvido dentro de uma Instituição de Ensino Superior (IES) durante os anos de 2020 e 2021 por uma aluna de graduação no Laboratório de Síntese Orgânica e Processos (LSOP) como bolsista de produtividade CNPq. Número do processo: 121013/2020-0.

#### 2.4.1 Células Solares de Perovskita

O crescente consumo de matrizes energéticas nas últimas décadas gerou preocupações ambientais, pois os combustíveis fósseis colaboram para a poluição do planeta (ESPOSITO; FUCHS, 2013). Assim surge a necessidade de novas alternativas energéticas que supram a demanda aliado a um baixo custo de produção e baixo impacto ambiental. Atualmente existem vários tipos de fontes energéticas com potencial de substituírem os derivados de petróleo, como por exemplo: energia eólica, hídrica, geotérmica, biomassa, maremotriz e solar. Ambas renováveis, ou seja, regeneram em um curto espaço de tempo e com baixo impacto ambiental.

O Brasil dispõe de alta incidência solar durante todo o ano por sua extensão territorial e posição geográfica, assim a energia solar apresenta grande potencial para utilização e desenvolvimento (ESPOSITO; FUCHS, 2013). Dentre os tipos de células disponíveis, destaca-se a célula solar de perovskita pela inserção de materiais organometálicos com alta capacidade de conversão de luz em energia. Os benefícios de uma célula de perovskita, são sua capacidade de conversão, seu bom desempenho a baixas temperaturas e alto coeficiente de absorção, contudo alguns empecilhos impedem sua produção para o mercado, como o alto custo dos materiais constituintes e baixa durabilidade em ambientes úmidos. (SONG; *et. al.*, 2015)

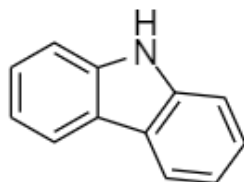
#### 2.4.2 Carbazol

O carbazol (**Figura 01**), é um composto totalmente conjugado que possui propriedades ópticas e eletrônicas interessantes, como fotocondutividade e fotorrefratividade. (GRAZULEVICIUS; STROHRIEGL; PIELICHOWSKI; PIELICHOWSKI, 2003) (ZHANG; WADA; SASABE, 1998). No campo da eletroluminescência, derivados de carbazol são frequentemente usados como materiais para o transporte de buracos e camadas emissoras de



luz por causa de sua alta mobilidade de carga, estabilidade térmica, e ao grande intervalo de *bandgap*. (MORIN; LECLERC, 2002)

**Figura 01.** Estrutura conjugada do Carbazol.

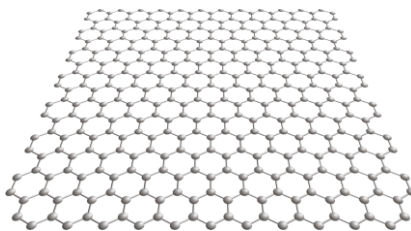


Fonte: Autora

### 2.4.3. Grafeno

O grafeno é um alótropo de carbono que foi citado pela primeira vez em 1987, mas apenas em 2004 foi sintetizado em laboratório a partir do grafite. O grafeno é uma folha de carbono com uma estrutura bidimensional e arranjo hexagonal entre os átomos de carbono, o que se destaca são suas propriedades mecânicas de dureza, resistência, flexibilidade e também a condutividade elétrica e térmica. Tais propriedades o tornam um material atrativo para diferentes aplicações como: díodos emissores de luz orgânicos dobráveis (OLED), baterias, células solares entre outros. (CURZIO; OLIVER; FABREGAS, 2015)

Figura 02 - Estrutura do Grafeno.



Fonte: Grátispng.com

### 2.4.4 Óxido de Grafeno reduzido

O grafeno tem baixo rendimento e por isso formas derivadas são utilizadas, como óxido de grafeno (GO), óxido de grafeno reduzido (*rGO*) e óxido de grafeno reduzido funcionalizado (*frGO*), mas que apresentam propriedades semelhantes ao do grafeno (DA MOTA et al, 2021). O *rGO* tem aplicações em células solares por manter a condutividade elétrica do grafeno, sendo assim um semiconductor e formando filmes transparentes. Outros pontos para sua utilização em células solares de perovskita são a estabilidade química e a faixa de absorção visível e a mobilidade de carga. Contudo, o problema com o grafeno e seus

derivados é a sua baixa solubilidade em solventes orgânicos, dificultando sua aplicação em células solares de perovskita, assim a incorporação de compostos orgânicos a sua estrutura pode aumentar sua solubilidade e facilitar o processo de deposição destes nas formas de filmes finos. (URCUYO; GONZÁLEZ-FLORES; CORDERO-SOLANO, 2021)

### **3. OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo propor uma SD para aulas de química utilizando um projeto de pesquisa de iniciação científica e que aborde os conteúdos propostos pela BNCC.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Disponibilizar uma SD para aulas de química do Ensino Médio;
- Contemplar habilidades e competências presentes na BNCC;
- Divulgar a ciência realizada em uma Instituição de Ensino Superior Pública;

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Existem diferentes meios para que haja a divulgação científica em uma sala de aulas, como por exemplo a utilização de uma Sequência Didática. A SD tem como proposta um conjunto de atividades que possibilita aos estudantes compreenderem conceitos e exercerem habilidades necessárias à sua formação. Além disso, a SD contribui para contextualização e interdisciplinaridade ampliando a mente do estudante estimulando o pensamento crítico e reflexivo. (LEITE; *et. al.*, 2020) (LIRA, *et. al.*, 2022)

A SD apresenta três momentos, conhecidos como Três Momentos Pedagógicos que são aulas sequenciais que seguem a lógica:

- Problematização Inicial;
- Organização do Conhecimento;
- Aplicação do Conhecimento.

Na Problematização Inicial ocorre a apresentação da situação-problema aos alunos e os mesmos são motivados pelo professor a expor o que sabem refletindo e questionando ao mesmo tempo. Em seguida, a Organização dos Conhecimentos esclarece as dúvidas a partir de uma sistematização dos conteúdos, unindo o teórico às experiências apresentadas e vividas pelos alunos. Ao fim, a aplicação do conhecimento em que são respondidas pelo aluno questões que o façam argumentar e transpor a outras situações. (CÔGO, *et. al.*, 2022)

A SD também contribui para que os professores apliquem aulas com um conteúdo interligado e variem a metodologia durante o ano letivo. Outro viés é o auxílio que a SD dá aos professores que estão mudando o aspecto fechado das aulas com lousa e giz para algo ordenado mas aberto para os alunos terem a conexão dos aprendizados teóricos com a vida cotidiana. (MAROQUIO, 2021)

Nesse sentido, a SD pode ser vista como uma opção que siga os itinerários da BNCC como a participação, senso crítico e reflexivo sem que haja perdas para o aluno sobre os conteúdos das aulas de química.

## 5. DESENVOLVIMENTO

A proposta de SD é baseada no projeto de pesquisa que foi desenvolvido no período de 2020 a 2021 no Laboratório de Síntese Orgânica e Processos (LSOP) com o seguinte título: Síntese e caracterização de derivados conjugados de policarbazol / Óxido de grafeno reduzido (rGO) para aplicação em células solares de Perovskitas. A razão para tal escolha se deve que a ciência não chega à população, em principal a escolas públicas e como consequência temos a propagação de notícias falsas.

O PP apresenta um problema sobre energia renovável focado no dispositivo responsável pela conversão da energia solar em energia elétrica, a célula solar de Perovskita, que tem um alto custo e baixo tempo de vida útil em ambientes úmidos tornando-a alvo de estudos científicos para substituição dos elementos que a constitui, como exemplo a substância que age como o transportador de elétrons (HTL) e a tornando viável a utilização em grande escala.

### 5.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES UTILIZADAS PARA A SD

A partir disso, o tema da SD será em química orgânica uma vez que o projeto apresenta substâncias orgânicas e sobre energia solar, tudo isso em consonância com as competências presentes na BNCC. O **Quadro 01** apresenta as competências que serão contempladas pela SD.

**Quadro 01-** Competências da BNCC abordadas ao longo da SD.

Unidade temática	Competência	Habilidades
<b>Matéria e Energia</b>	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos	<b>(EM13CNT106)</b> Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica,

<b>Matéria e Energia</b>	<p>produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global</p>	<p>considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p>
	<p>Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de</p>	<p><b>(EM13CNT301)</b> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p>
		<p><b>(EM13CNT307)</b> Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.</p>

	diferentes mídias e tecnologias.	
--	----------------------------------	--

Fonte: BNCC, 2018 (adaptado)

Observa-se que as competências e habilidades presentes na **Tabela 01** podem ser aplicadas em diferentes contextos, nesse caso utilizaremos na construção da SD nos três momentos: Problematização Inicial, Organização dos Conhecimentos e Aplicação do Conhecimento.

## 5.2 CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE O TEMA

Antes de começar a aula é importante avaliar quais são as concepções dos alunos sobre os conteúdos de química orgânica presentes na SD, no caso, identificação de compostos orgânicos e nomenclatura dos mesmos. Para verificar os conhecimentos prévios dos alunos será passado uma sequência de exercícios em que serão apresentadas substâncias orgânicas para que os alunos deem os nomes e qual função orgânica. O professor irá fazer a apresentação das estruturas no projetor e irá perguntar aos alunos os nomes de cada um e a função orgânica e estimulando que aos alunos falem e construam juntos as respostas sobre o conteúdo.

(<https://docs.google.com/document/d/1NG2G-eDEOtRVTp24GDxBtyOdQ2U1ApwKF4t8feVIVfQ/edit?usp=sharing>)

## 5.3 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O **Quadro 02** apresenta informações sobre a carga horária da SD, os principais objetivos educacionais, os conteúdos abordados, recursos didáticos e tecnologias emergentes.

**Quadro 02** - Informações sobre a construção da SD.

<b>Carga horária</b>	A SD foi dividida em 4 aulas de 50 minutos cada uma, no total são 3h20 de aula.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzir o conhecimento científico em aulas de química;</li> <li>- Mostrar a importância de recursos energéticos</li> </ul>

<b>Objetivos</b>	<p>poluentes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar aos alunos a obtenção de energia elétrica por uma fonte de energia renovável;</li> <li>- Despertar o interesse pela carreira científica;</li> <li>- Aplicar competências e habilidades presentes no documento da BNCC.</li> <li>- Estimular a criatividade e o trabalho em grupo.</li> </ul>
<b>Dilema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzir um projeto de pesquisa em aulas de química para alunos dos anos finais (EM) para que tenham conhecimento científico e percepções de cunho crítico e questionador e que apresentem soluções ligadas ao seu cotidiano.</li> </ul>
<b>Conteúdos abordados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Química Orgânica (identificação de substâncias orgânicas e nomenclatura);</li> <li>- Energia Renovável (energia solar e células solares);</li> <li>- Relação entre o conteúdo apresentado e a ciência.</li> </ul>

Fonte: autora (2023).

#### 5.4 ESTRUTURA DA SD

A estrutura proposta da SD com a quantidade de aulas, recursos e atividades está no **Quadro 03** abaixo.

**Quadro 03.** Estrutura de aulas da SD.

<b>Aula</b>	<b>Desenvolvimento da Atividade</b>
<p><b>Aula 01 - Apresentação do PP e ideias iniciais.</b></p>	<p><b>Momento 01</b> - Duração de 15 minutos.</p> <p><b>Recurso:</b> Lousa e giz/canetão.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionamento aos alunos com a pergunta: O que é Ciência?</li> </ul> <p>Neste momento os alunos deverão falar o que sabem sobre ciência e</p>



<p><b>Aula 01 - Apresentação do PP e ideias iniciais.</b></p>	<p>construir uma resposta unanime para a pergunta a mesma será utilizada ao fim da SD.</p> <p><b>Momento 02</b> - Duração 35 minutos.</p> <p><b>Recurso:</b> Projetor e computador.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Apresentação do projeto de pesquisa de iniciação científica aos alunos usando o projetor. (<a href="https://docs.google.com/document/d/1NQJhduC8MacNskPUkgEnw0tV/MJeCTx5Y/edit?usp=sharing&amp;oid=111204978311181031710&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1NQJhduC8MacNskPUkgEnw0tV/MJeCTx5Y/edit?usp=sharing&amp;oid=111204978311181031710&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>)</li><li>- O professor a partir disso irá falar como a ciência “acontece” nas IES usando como exemplo o PP e discutir sobre em como melhorias da sociedade estão ligadas a ciência.</li><li>- Durante a apresentação serão selecionados dois tópicos do PP que serão abordados na próxima aula. (Célula solar de Perovskita e Grafeno)</li></ul>
	<p><b>Momento 03</b> - Duração de 50 minutos</p> <p><b>Recurso:</b> Lousa e giz/canetão</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para a aula será impresso uma notícia que explica sobre funcionamento da CSP e suas vantagens e desvantagens retirada de uma revista científica (<a href="https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2017/10/064-">https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2017/10/064-</a></li></ul>

<p style="text-align: center;"><b>Aula 02 - Célula solar de Perovskita (CSP)</b></p>	<p style="text-align: center;"><a href="#">068_perovskita_260.pdf</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haverá a leitura da notícia com os alunos e será falado sobre a importância de procurar fontes confiáveis para informação.</li> <li>- Após a leitura do texto os alunos terão que fazer uma atividade em grupo sobre fontes de energia renovável e quais as melhores opções para o nosso país para ser entregue.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Aula 03 - Química Orgânica</b></p>	<p><b>Momento 04</b> - Duração 25 minutos.</p> <p><b>Recurso:</b> Computador/ sala de informática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A aula discutirá sobre as substâncias orgânicas presentes no PP. Os alunos terão que responder qual a semelhança entre o Carbazol, Grafeno e rGO (resposta esperada, são compostos majoritariamente de Carbono e Hidrogênio). Para melhor compreensão os alunos utilizarão o um site em que farão as estruturas orgânicas das substâncias. (<a href="https://chemdrawdirect.perkinelmer.com/loud/js/sample/index.html">https://chemdrawdirect.perkinelmer.com/loud/js/sample/index.html</a>)</li> </ul> <p><b>Momento 05</b> - Duração 25 minutos.</p> <p><b>Recurso:</b> Lousa e giz/canetão</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A segunda parte da aula será a nomenclatura de química orgânica começando por Hidrocarbonetos.</li> <li>- Como atividade de fixação do conteúdo os alunos farão em</li> </ul>

	<p>casa exercícios de nomenclatura.</p> <p>(<a href="https://docs.google.com/document/d/1e26vBs1Tet1Pa0KUG8gvtVDYLG13yaUblwn221XBli0/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1e26vBs1Tet1Pa0KUG8gvtVDYLG13yaUblwn221XBli0/edit?usp=sharing</a>)</p>
<p><b>Aula 04 - Finalização da SD</b></p>	<p><b>Momento 06</b> - Duração de 10 minutos</p> <p><b>Recurso:</b> Projetor e computador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No início da aula os alunos terão a apresentação do vídeo que fala sobre a descoberta do grafeno, propriedades e aplicações (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=jpBs13OfAfY">https://www.youtube.com/watch?v=jpBs13OfAfY</a>)</li> </ul> <p><b>Momento 07</b> - Duração 40 minutos</p> <p><b>Recurso:</b> Computador/ Sala de informática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Após assistirem o vídeo sobre o grafeno os alunos terão que discutir em grupo quais áreas o Grafeno poderia ser um material revolucionário e melhorar a qualidade de vida da população e diminuir os impactos ambientais.</li> <li>- Todas as ideias que os alunos tiverem serão entregues ao final da aula ao professor para avaliação.</li> </ul>

## 5.5 ANÁLISE DA SD

Ao fim podemos analisar que a proposta de SD atinge as competências e habilidades da BNCC e que aprenda sobre nomenclatura de compostos orgânicos, conteúdo de Química Orgânica e sobre a Ciência presente em IES. O **Quadro 04** apresenta as habilidades e em quais momentos a mesma foi aplicada na SD.

**Quadro 04.** Habilidades da BNCC e momento em que são apresentadas na SD.

<b>Habilidade</b>	<b>Momento na SD</b>
(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.	<b>Aula 02 - Célula Solar de Perovskita</b> A leitura da notícia sobre CSP com os alunos.
<b>(EM13CNT301)</b> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	<b>Aula 01 - Apresentação do PP e ideias iniciais.</b> Apresentação do projeto de pesquisa para melhorar a estabilidade da CSP e como a ciência está ligada ao projeto.
<b>(EM13CNT307)</b> Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de	<b>Aula 04 - Finalização da SD</b>

seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano	Atividade em grupo sobre as possíveis aplicações na resolução de problemas enfrentados pela sociedade.
--	--

Elaborado pelo autor (2023)

Com a apresentação das habilidades referentes a Ciências da Natureza e suas Tecnologias na aplicação a uma proposta de SD que liga a importância da Ciência, o que é um projeto de pesquisa e o uso de materiais na substituição daqueles que poluem o ambiente e ainda passar um conceito importante de Química orgânica.

## 6. CONCLUSÃO

Concluimos que a ciência pode ser apresentada em aulas de química seguindo as competências e habilidades da BNCC com a utilização de uma SD que apresenta notícias científicas e vídeos informativos e sites que ajudam no entendimento da química. A sequência de aulas proposta estimula a comunicação do aluno, criatividade, questionamento e o uso da tecnologia a seu favor e assim, o prepara para a resolução de problemas e questões da sociedade.

Temos que o próximo passo será a aplicação da SD para analisar quais são os impasses dos momentos propostos e se encaixa no ensino público brasileiro, que está em passando por transformações com o novo modelo de ensino baseado na BNCC que promete muito e entrega quase nada.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. *Ciência da Informação*, [S. l.], v. 25, n. 3, 1996. DOI: 10.18225/ci.inf.v25i3.639.

BRAGA, J. L. Para começar um projeto de pesquisa. **Comunicação & Educação**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 288-296, 2005. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v10i3p288-296.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CÔGO, Sanny Maria Britto; RAINHA, Karla Pereira; TEIXEIRA, Agostinho Lelis; CASTRO, Eustaquio Vinicius Ribeiro de; FERREIRA, Sandra A. D.; LELIS, Maria de Fátima Fontes. The Chemistry of Love: a didact sequence for teaching organic chemistry. **Revista Virtual de Química**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 843-852, 2022. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20220040>.

CORREIA, A. C. V.; SIQUEIRA, C. C. de; SALGADO, S. C. M. .; COSTA, W. G. de C. . Radioactive: Analysis of the potential of the film as a material for Scientific Dissemination. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e0311224995, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.24995.

CURZIO, Carlos Mayora; OLIVER, Lázaro V. Cremades; FABREGAS, Joan Cusido. EL GRAFENO. PARTE I: estructura, propiedades y aplicaciones. **Dyna Ingeniería e Industria**, [S.L.], v. 90, n. 3, p. 232-235, 2015. Publicaciones DYNA. <http://dx.doi.org/10.6036/7205>.

DA SILVA, J. N.; AMORIM, J. da S.; MONTEIRO, L. da P.; FREITAS, H. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 13, n. 1, 2017. DOI: 10.14808/10.14808/sci.plena.2017.012701.

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE-MAIA, E. Scientific Dissemination in the fight against Fake News in the Covid-19 times. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e797974776, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4776.

DA MOTA, R. O.; DÓREA, M. de M.; AGUILERA, L. dos S.; ROMANI, E. C.; COSTA, H. R. M.; DE CAMPOS, J. B. Avanços recentes na utilização do Grafeno como aditivo em polímeros / Recent advances in the use of graphene as an additive in polymers. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 32743–32752, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-818.

ESPOSITO, Alexandre Siciliano; FUCHS, Paulo Gustavo. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, n. 40, p. 85-113, dez. 2013.

FOCETOLA, P. B. M., CASTRO, P. J., SOUZA, A. D., GRION, L. D. S. PEDRO, N. D. SIACK, R. D. S., & SILVA, J. F. M. D. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. *Química nova na escola*, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

GRAZULEVICIUS, J.V.; STROHRIEGL, P.; PIELICHOWSKI, J.; PIELICHOWSKI, K.. Carbazole-containing polymers: synthesis, properties and applications. *Progress In Polymer Science*, [S.L.], v. 28, n. 9, p. 1297-1353, set. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0079-6700\(03\)00036-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0079-6700(03)00036-4).

LEITE, R. F.; RITTER, O. M. S. Algumas representações de ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. *Temas & Matizes*, [S. l.], v. 11, n. 20, p. 1–7, 2017. DOI: 10.48075/rtm.v11i20.15801

MAIA, J. O.; SILVA, A. F. A.; WARTHA, E. J. Um retrato do Ensino de Química nas escolas de Ilhéus e Itabuna. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Curitiba, 2008.

MARMELO ARRUDA, A.; DE JESUS SILVA, D.; CATÃO DE ASSIS SOUZA, V. Abordando a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de Química por meio de uma proposta didática para discutir o conteúdo de Polímeros no Ensino Médio. *Revista Ponto de Vista*, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 03–21, 2020.



MAROQUIO, Vanusa Stefanon. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores / Didactic sequences as a pedagogical resource in continuing teacher education. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 10, p. 95397-95409, 6 out. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n10-043>.

MESSEDER NETO, H. S. A divulgação científica em tempos de obscurantismo e de fake news: contribuições histórico-críticas. **Divulgação científica: textos e contextos. São Paulo: Livraria da Física**, p. 13-23, 2019.

MORIN, Jean-François; LECLERC, Mario. 2,7-Carbazole-Based Conjugated Polymers for Blue, Green, and Red Light Emission. **Macromolecules**, [S.L.], v. 35, n. 22, p. 8413-8417, 28 set. 2002. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/ma020880x>.

LEITE, L.; RODRIGUES, A.; LIMA, M. S.; MOURA, F. N.; FIRMINO, N.; DO NASCIMENTO, F.; CASTRO, E.; ARAGÃO, F. O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 11, n. 2, p. 177-188, 7 jul. 2020.

LIRA ANESIO, I.; SILVA DE LIMA, M.; FARIAS, F. F. S. de; BRAGA, C. de F. A Cultura Indígena no Ensino de Química: Uma Proposta de Sequência Didática. *Revista Debates em Ensino de Química*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 283–298, 2022. DOI: 10.53003/redequim.v8i3.4898.

PAZINATO, Maurícius Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

PINTO, R. F.; RIBEIRO ALVIM, T. Atitudes de estudantes para a Química : o que nos dizem a BNCC e o Novo Ensino Médio?. *Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química - ISSN 2318-8316*, [S. l.], n. 41, 2022.

SILVA, Vitor de Almeida; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 24,

n. 3, p. 639-657, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180030007>.

SONG, Tze-Bin; CHEN, Qi; ZHOU, Huanping; JIANG, Chengyang; WANG, Hsin-Hua; YANG, Yang (Michael); LIU, Yongsheng; YOU, Jingbi; YANG, Yang. Perovskite solar cells: film formation and properties. **Journal Of Materials Chemistry A**, [S.L.], v. 3, n. 17, p. 9032-9050, 2015. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/c4ta05246c>.

URCUYO, Roberto; GONZÁLEZ-FLORES, Diego; CORDERO-SOLANO, Karla. Perspectivas e aplicações reais do grafeno após 16 anos de sua descoberta. **Revista Colombiana de Química**, v. 50, n. 1, p. 51-85, 2021.

WARDE, M. O papel da pesquisa na pós-graduação em educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 73, p. 67–75, 2013.

ZHANG, Yadong; WADA, Tatsuo; SASABE, Hiroyuki. Carbazole photorefractive materials. **Journal Of Materials Chemistry**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 809-828, 1998. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/a705129h>.

ZISMANN, J.; BACH, S.; WENZEL, J. A Leitura de Texto de Divulgação Científica no Ensino de Cinética Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 1, p. 127-137, 20 maio de 2019.