



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos**  
**Programa de Pós-Graduação em Química**

**Dissertação de Mestrado**

**Uma análise dos Conceitos da Química nos documentos curriculares oficiais**

**Thaís Ruas Viegas**

**Pelotas, 2023**

**Thaís Ruas Viegas**

Uma análise dos Conceitos da Química nos documentos curriculares oficiais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza

Pelotas, 2023.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

V656a Viegas, Thaís Ruas

Uma análise dos conceitos da química nos documentos curriculares oficiais / Thaís Ruas Viegas ; Bruno dos Santos Pastoriza, orientador. — Pelotas, 2023.

149 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. BNCC. 2. RCGEM. 3. Ensino de Química. I. Pastoriza, Bruno dos Santos, orient. II. Título.

CDD : 540.7

Thaís Ruas Viegas

Uma análise dos Conceitos da Química nos documentos curriculares oficiais

Dissertação de mestrado aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 07/04/2023

**Banca examinadora:**



---

Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (Orientador)  
Doutor em Educação em Ciências Químicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Documento assinado digitalmente

gov.br

ALESSANDRO CURY SOARES  
Data: 24/04/2023 20:55:00-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Alessandro Cury Soares  
Doutor em Educação em Ciências Químicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Ritter  
Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

## Agradecimentos

Realizar o mestrado e concluir a dissertação foi um momento desafiador e muito importante em minha vida, e não seria possível sem o apoio de algumas pessoas, as quais que faço questão de demonstrar minha gratidão. Como sempre, início agradecendo à Deus por ter tido saúde para lutar pelos meus objetivos e poder desfrutar desta grande conquista.

Agradeço à minha mãe, uma mulher extraordinária e batalhou muito para que eu me tornasse a pessoa que sou e tivesse as oportunidades que tive. Obrigada por estar sempre ao meu lado, me apoiando e incentivando nos períodos difíceis. Mãe, espero seguir sendo sempre teu motivo de orgulho, tudo é por ti!

Agradeço ao Maurício, meu esposo que me acompanha a tantos anos. Meu amor, os dias ao teu lado são melhores e concluir o mestrado não seria possível sem teu suporte e carinho durante a realização dele, obrigada por tudo.

À Andréia, Bruna e Mauriane, minhas irmãs. A vida é gostosa ao lado de vocês, somos igualmente diferentes e isso torna o que temos tão especial. Obrigada por estarem sempre comigo, vocês me apoiam e me motivam e eu sou grata por isso. À Jéssica e a Raquel, minhas melhores amigas, obrigada por dividirem todos os momentos comigo, o incentivo de vocês é essencial para que eu siga em frente, obrigada por tudo.

Ao meu orientador por todos os ensinamentos, pela oportunidade de trabalharmos juntos e me tornar uma professora melhor, pois o Sr. é um grande exemplo de docente que eu espero ser. Sou muito orgulhosa da minha pesquisa e isto se deve ao excelente trabalho que realizamos, muito obrigada. Agradeço aos professores Alessandro Cury e Fábio Sangiogo, por todos ensinamentos, apoio e incentivo no decorrer da pesquisa. Às amigas que realizei ao longo do mestrado, em especial à Bruna, Eduarda, Fernanda Jardim e Vitória, obrigada pelo apoio. Agradeço ao LabEQ pelas oportunidades e discussões realizadas que foram fundamentais para meu amadurecimento enquanto professora pesquisadora.

VIEGAS, Thaís Ruas. **Uma análise dos Conceitos da Química nos documentos curriculares oficiais**. Orientador: Bruno dos Santos Pastoriza. 2023. p. 149. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

## Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo identificar o que há de conhecimentos químicos nos documentos curriculares oficiais. O delineamento metodológico deste estudo está dividido em duas etapas: na primeira, foi desenvolvido um estudo teórico sobre os documentos curriculares oficiais (BNCC, RCGEM e Matrizes de Referência) com vistas à compreensão desses documentos, sua ação na política educacional e sobre o currículo e, ainda, foi desenvolvida a constituição do referencial de análise da pesquisa, centrado no campo da Didática da Química. A segunda etapa da pesquisa foi desenvolvida com base em um estudo empírico, qualitativo e pautado em estratégias de entrevistas com duas docentes que atuaram no desenvolvimento do RCGEM na área de Química. Das entrevistas emergiram elementos analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Os capítulos iniciais deste trabalho irão apresentar as Teorias do Currículo e suas trajetórias, um breve histórico sobre os documentos curriculares oficiais, a apresentação geral dos documentos curriculares oficiais analisados nesta pesquisa e as classificações dos conceitos químicos, a partir das categorizações criadas por Taber (2019). Na sequência, serão apresentados os conceitos químicos presentes nos documentos curriculares oficiais. Por fim, serão descritas as unidades obtidas com base nas análises das entrevistas realizadas com as redatoras do RCGEM. Neste sentido, evidenciamos, a partir da análise realizada na BNCC, que nenhuma das habilidades destaca de modo claro e objetivo a relação direta entre os conceitos apresentados e a Química. Logo, ao analisar o RCGEM e as MR observamos o surgimento de alguns conceitos químicos que não foram identificados na BNCC, o que nos motivou a entrevistar as duas redatoras responsáveis pela seção da Química no RCGEM, com vistas a maiores esclarecimentos sobre a forma como a BNCC foi interpretada por elas, quando sugeriram esses conceitos adicionais à generalidade da BNCC. Deste modo, compreendemos após a realização da entrevista que os conceitos sugeridos no RCGEM se tratam de uma tentativa de direcionamento para os professores da escola básica que utilizarão o documento para o planejamento de suas aulas. Como pudemos observar no decorrer das entrevistas, as redatoras apontam a necessidade de um olhar aprofundado voltado às habilidades, buscando fazer com que os conteúdos levem ao seu desenvolvimento. Ainda mencionam que alguns professores podem realizar este processo, assim como outros, não. Sendo assim, consideramos que as próprias autoras percebem as falhas que o documento possui, principalmente, pela forma como ele se apresenta. Da questão da pesquisa, pode-se evidenciar que poucos conhecimentos químicos, expressos por meio de seus conceitos, estão presentes nesses documentos curriculares, o que reforça a característica de esvaziamento das bases e fundamentos de uma área importante ao mundo contemporâneo.

**Palavras-chave:** BNCC, RCGEM, Ensino de Química.

VIEGAS, Thais Ruas. **An analysis of the Chemistry Concepts in official curriculum documents**. Advisor: Bruno dos Santos Pastoriza. 2023. p. 149. Dissertation (Master in Chemistry) - Graduate Program in Chemistry, Center for Chemical, Pharmaceutical and Food Sciences, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

### **Abstract**

This research aims to identify what chemical knowledge is in official curriculum documents. The methodological outline of this study is divided into two stages: in the first, a theoretical study was developed on the official curriculum documents (BNCC, RCGEM and Reference Matrices) with a view to understanding these documents, their action in educational policy and on the curriculum and, the constitution of the research analysis framework was also developed, centered on the field of Didactics of Chemistry. The second stage of the research was developed based on an empirical, qualitative study based on interview strategies with two professors who worked in the development of the RCGEM in the area of Chemistry. From the interviews emerged elements that, analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA). The initial chapters of this work will present the Theories of the Curriculum and their trajectories, a brief history of the official curricular documents, the general presentation of the official curricular documents analyzed in this research and the classifications of chemical concepts, based on the categorizations created by Taber (2019). Next, the chemical concepts present in official curriculum documents will be presented. Finally, the units obtained based on the analyzes of the interviews carried out with the RCGEM writers will be described. In this sense, we evidenced, from the analysis carried out in the BNCC, that none of the skills highlights in a clear and objective way the direct relationship between the presented concepts and Chemistry. Therefore, when analyzing the RCGEM and the RM, we observed the emergence of some chemical concepts that were not identified in the BNCC, which motivated us to interview the two editors responsible for the Chemistry section in the RCGEM, with a view to further clarifying the way in which the BNCC was interpreted by them when they suggested these additional concepts to the generality of the BNCC. In this way, after conducting the interview, we understand that the concepts suggested in the RCGEM are an attempt to guide basic school teachers who will use the document to plan their classes. As we could observe during the interviews, the writers point out the need for an in-depth look at skills, seeking to make the contents lead to their development. They also mention that some teachers can carry out this process, while others cannot. Therefore, we consider that the authors themselves perceive the flaws that the document has, mainly due to the way it is presented. From the research question, it can be seen that little chemical knowledge, expressed through its concepts, is present in these curricular documents, which reinforces the characteristic of emptying the bases and foundations of an important area in the contemporary world.

**Keywords:** BNCC, RCGEM, Chemistry Teaching.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Identificação dos objetos de aprendizagem [Erro! Indicador não definido.](#)44

Figura 2 – Códigos alfanuméricos para a indicação das habilidades \_\_\_\_ [Erro! Indicador não definido.](#)45

Figura 3: Código alfanumérico das habilidades do EM \_\_\_\_\_ [1546](#)

Figura 4: Conceitos químicos categorizados na BNCC \_\_\_\_\_ [4344](#)

Figura 5: Conceitos químicos categorizados no RCGEM \_\_\_\_\_ [4950](#)

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Conceitos relacionados a eventos _____	<a href="#">3738</a>
Tabela 2: Conceitos relacionados a objetos _____	<a href="#">3940</a>
Tabela 3: Conceitos relacionados a propriedades _____	<a href="#">4142</a>
Tabela 4: Conceitos relacionados a objetos _____	<a href="#">4546</a>
Tabela 5: Conceitos relacionados a eventos _____	<a href="#">4748</a>
Tabela 6: Conceitos relacionados metaconceito _____	<a href="#">4849</a>
Tabela 7: Conceitos relacionados a propriedades _____	<a href="#">4849</a>

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Teorias do currículo e suas trajetórias .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Documentos Curriculares Oficiais .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Breve Histórico .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. A Base Nacional Comum Curricular – apresentação geral .....</b>	<b>1314</b>
3.2.1. Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto da BNCC.....	<a href="#">1718</a>
<b>3.3. Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio – RCGEM – apresentação geral .....</b>	<b>2122</b>
3.3.1. A Química como um componente curricular de Ciências da Natureza no RCGEM .....	<a href="#">2223</a>
<b>3.4. Matriz de Referência de Química para o Ensino Médio – apresentação geral.....</b>	<b>2425</b>
<b>4. A Química e os conceitos Químicos .....</b>	<b>2728</b>
<b>5. Metodologia da Pesquisa .....</b>	<b>3334</b>
5.1. Descrição Metodológica da Primeira Etapa de Pesquisa .....	<a href="#">3334</a>
5.2. Descrição Metodológica da Segunda Etapa de Pesquisa .....	<a href="#">3435</a>
<b>6. Os conceitos químicos nos documentos oficiais.....</b>	<b>3738</b>
6.1. O que há de química na BNCC? .....	<a href="#">3738</a>
6.2. Os conceitos químicos na perspectiva do RCGEM .....	<a href="#">4546</a>
6.3. Matrizes de Referência para o Ensino Médio no Rio Grande do Sul .....	<a href="#">5657</a>
<b>7. O RCGEM pelo olhar de suas redatoras.....</b>	<b>6162</b>
7.1. O percurso profissional das redatoras .....	<a href="#">6162</a>
7.2. A construção do Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio .....	<a href="#">6364</a>
7.3. Os conceitos químicos no RCGEM .....	<a href="#">7374</a>
<b>8. Considerações Finais .....</b>	<b>7879</b>
<b>9. Referências .....</b>	<b>8081</b>
<b>10. APÊNDICE I.....</b>	<b>8889</b>
<b>11. APÊNDICE II.....</b>	<b>9091</b>
<b>12. ANEXO I .....</b>	<b>9192</b>
<b>13. ANEXO II .....</b>	<b>9697</b>

## 1. Introdução

As definições de currículo foram marcadas por diferentes teorias ao longo dos anos. Nesse processo de construção do currículo emerge na história da Educação a ideia de documentos curriculares, os quais trazem em si uma proposta de estrutura organizacional do ambiente escolar em vários níveis, como o infra estrutural, pedagógico, social, econômico etc. Existe uma forma de pensar o currículo de modo oficial. Neste sentido, surgem os documentos oficiais e as discussões sobre a constituição de uma base comum, que já ocorrem há algum tempo. Os debates sobre a criação de uma base nacional comum remetem à Constituição de 1988, sendo ratificada sua proposta de existência em 1996 na Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

As discussões sobre as bases comuns e currículo foram resgatadas em 2009 através do Programa Currículo em Movimento, lançado pelo Ministério da Educação (MEC). Pela participação de pesquisadores do campo do currículo para atualizar as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) na educação infantil, Ensino Fundamental e Médio, objetivou-se desenvolver um documento oficial que orientasse a organização escolar e sugestionasse conteúdos, a fim de garantir uma formação comum em nível de educação básica brasileira (Macedo, 2014).

Neste sentido, evidencia-se ainda hoje o desejo de que as escolas sigam um currículo comum, o que pode ser identificado com a criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que se apresenta uma mesma orientação pedagógica, buscando alcançar as mesmas metas de aprendizagem. Tal característica compartilha alguns encaminhamentos, mas também trata de forma velada as desigualdades sociais associadas à educação e que estão relacionadas às condições de trabalho no espaço escolar, nas situações socioeconômicas das famílias, bem como nas condições de estudo dos alunos (Lopes, 2018).

Com a proposta de também orientar para a elaboração de currículos regionais, a BNCC dispõe de competências e uma lista de habilidades específicas para cada área do conhecimento (Cestaro, Kleinke, & Alle, 2020). No sentido de problematizar, por meio do campo do Ensino de Química, analisaremos os documentos oficiais que promovem essa

proposta de “currículo comum”, dando enfoque à BNCC, o Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio (RCGEM) e as Matrizes de Referência (MR) do Rio Grande do Sul nos anos de 2022 e 2021.

Dado este contexto, neste trabalho temos como objetivo identificar o que há de conhecimentos químicos nos documentos curriculares oficiais. Para alcançar este estudo, a metodologia escolhida para a realização desta pesquisa está organizada em duas etapas. Na primeira, será desenvolvido um estudo teórico sobre os documentos curriculares oficiais. A segunda etapa será desenvolvida com base em um estudo empírico, pautado em estratégias de entrevistas com duas professoras que participaram do desenvolvimento do RCGEM na área da Química.

Para orientar a leitura, nossa pesquisa irá apresentar como referencial teórico as Teorias do Currículo e suas trajetórias, um breve histórico sobre os documentos curriculares oficiais, a apresentação geral dos documentos curriculares oficiais analisados nesta pesquisa e as classificações dos conceitos, a partir das categorizações criadas por Taber (2019). Neste sentido, após o referencial teórico, serão apresentadas, de forma detalhada, as duas etapas metodológicas que desenham esta pesquisa. Na sequência, serão apresentados os conceitos químicos presentes nos documentos curriculares oficiais. Por fim, serão descritas as unidades obtidas com base nas análises das entrevistas realizadas com as redatoras do RCGEM.

## **2. Teorias do currículo e suas trajetórias**

Em um contexto histórico, o termo currículo foi mencionado pela primeira vez no ano de 1633, nos registros da Universidade de Glasgow, ao referirem-se à estrutura de um curso inteiro realizado pelos estudantes, conforme estudos realizados por Lopes e Macedo (2011). Muito embora os estudos acerca do currículo não tenham sido originados naquele momento, nota-se a relação estabelecida entre currículo e organização estrutural e, até mesmo, a realização de um plano de aprendizagem.

Os estudos curriculares têm definido currículo de diferentes formas desde o início do século passado, e essas definições permeiam o cotidiano escolar (Lopes & Macedo, 2011). Desta maneira, considera-se este documento como projeto integrado, de cultura e formação capaz de articular orientações pedagógicas e organizacionais (Alonso, 1995).

Sob as vistas de Roldão (2002), o referido documento é tido como um agrupamento de aprendizagens oportunizadas pela instituição escolar e, a partir dessas vivências, adquire-se conhecimento possibilitando o desenvolvimento de competências e ações práticas.

Frente a isto, o currículo e a escola estabelecem uma relação basicamente obrigatória, muito embora tenham existido tentativas em aplicar o currículo em espaços não-escolares, foram destituídos em virtude da trajetória constitutiva da própria teoria de currículo (Lopes & Delboni, 2018).

Conforme as discussões realizadas por Lopes & Delboni (2018), o currículo pode ser compreendido como um dispositivo elaborado na e para a instituição escolar, levando em consideração os diferentes sujeitos e suas práticas educacionais, bem como as finalidades sociais que serão de responsabilidade à escola. Por um lado, temos teóricos que irão se atentar a finalidades sociais, semelhantes ao sistema fabril, enquanto que, existem perspectivas que são para a formação do sujeito a favor em um sentido mais amplo.

Relacionando o eficientismo com o progressivismo, Ralph Tyler diferenciava a divisão do currículo em quatro etapas: objetivos de ensino, seleção e criação de experiências de aprendizagem, organização destas vivências e, por fim, avaliação do currículo (Lopes & Macedo, 2011).

Posteriormente, em 1918, Bobbitt teoriza sobre currículo que, para ele, pode ser visto como a racionalização de resultados educacionais, de forma rigorosa. Nessa perspectiva, os educandos devem ser “processados como um produto fabril”. Entende-se dessa forma que esse discurso curricular requer a produção de objetivos e métodos para obtenção de resultados para que então possam ser mensurados. Ou seja, aparece uma proposta e necessidade de mensurar o conhecimento (Silva, 2005).

Deste modo, Macedo (2017) corrobora afirmando que a visão de currículo nos Estados Unidos se apoia em discursos curriculares não disciplinares ao ponto que em que o conteúdo utilizado para o processo de aprendizagem torna-se a aprendizagem em si. Nesse contexto, essa organização curricular assemelha-se aos processos produtivos pós-fordistas que são definidos por técnicas de gestão organizacional que propõem a criação de mecanismos em espaços de interações sociais.

Na proposta de Bobbit, o currículo é defendido com a função de preparar o aluno para vida adulta e ativa economicamente, e para isso se propõe um currículo direto e experiências indiretas. Conforme Lopes & Macedo (2011), o eficientismo social, apesar do nome, não se detém em nenhum momento a discussões sobre conteúdos ou sobre suas importâncias enquanto formação dos educandos. Isso demonstra um desinteresse pela formação, visto que objetivos e tarefas são itens considerados centrais e que podem ser imbuídos em outros momentos.

Apesar disso, o progressivismo apresenta mecanismos sociais nos quais a educação irá se caracterizar pela tentativa de diminuir a desigualdade social originada pela sociedade urbana industrial, buscando promover a harmonia e a democracia em sociedade. Mediante isso, o progressivista reconhecido por abordar na elaboração do currículo aspectos sociais que promovam mudanças foi o John Dewey, defensor da relação entre a escola e o interesse dos alunos, com base nas experiências obtidas pelos educandos. Em tese, a definição de currículo através de progressivismo se baseia em

uma aprendizagem como um processo contínuo, levando consigo todas as vivências obtidas, não somente uma preparação para a vida adulta. Para esse teórico, o ambiente educacional deverá propor às crianças situações/problemas presentes na sociedade, no entanto, possibilitando a solução destes de forma democrática, salientando a importância na estimulação da criatividade. Com base nesta teoria, entendemos a divisão do currículo por meio de núcleos, sendo eles: as ocupações sociais, os estudos naturais e a língua (Lopes & Macedo, 2011), desta forma percebemos a sugestão em dividir os núcleos como Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Linguagens. Neste sentido, as abordagens científicas do currículo são criticadas por compreenderem a escola e o currículo como um aparato de controle social, tendo em vista que na escola se aprende o que é necessário para se inserir no mundo produtivo, bem como, aspectos para agir em sociedade. Por outro lado, um dos apontamentos mais incisivos sobre a escola e o currículo como um aparato de controle social se trata das teorias marxistas, produzidas, em 1970 (Lopes & Macedo, 2011). Nas discussões realizadas por (Silva (2005) sobre as teorias marxistas, estas, por preconizarem as igualdades sociais, foram as responsáveis por realizarem as maiores críticas sobre a relação escola/currículo enquanto uma modalidade social e por relacionar diretamente as bases econômicas com as superestruturas existentes.

Responsável por fundamentar seu pensamento em teorias marxistas, mas com enfoque em duas vertentes, Paulo Freire se baseia na fenomenologia, pois esta se ampara nos sentimentos, vivências e consciência do saber humano sobre o mundo, além desta, o existencialismo que compreende a realidade em si do indivíduo como uma investigação filosófica. Com isso, Paulo Freire em sua obra “Pedagogia do Oprimido” aborda a possibilidade em associar o cotidiano dos sujeitos para tomada de decisões do currículo (Silva, 2005).

Assim, de acordo com as ideias de Amorim, Dantas e Silva (2019), no campo da educação, compreender sobre currículo potencializa o desenvolvimento humano, ou seja, por atender grupos sociais e/ou comunidades. Notamos que a partir de sua definição deveria ser possível a adaptação de conhecimentos necessários à formação dos educandos enquanto pessoas, em detrimento do que está sendo sustentado pela sociedade atual, a qual é direcionada para produção de bens para o capital, apenas (Sanzovo, Gonçalves, Queiroz, & Lucas, 2020).

Existe uma forma de pensar o currículo de modo oficial. Sendo assim, surgem os documentos oficiais e, neste caso, essas discussões acerca destes documentos deliberativos, como uma base comum, já vêm ocorrendo há algum tempo. Neste sentido, a análise de documentos oficiais também é tema de vários autores. Entre eles Macedo (2017) por exemplo, afirma que os debates sobre a criação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil não são recentes. Iniciando com a Constituição de 1988, e sendo promulgada em 1996 na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), permite então a compreensão de que a BNCC é constituída pelo que segue estabelecido em seu próprio documento. Assim, associando teorias curriculares e currículo oficial, o próximo capítulo desenvolve uma compreensão sobre os documentos atuais do Brasil.

### **3. Documentos Curriculares Oficiais**

#### **3.1. Breve Histórico**

A década de 1930 foi marcada pela criação do Ministério da Educação e Saúde Pública, que estava sob a responsabilidade de Francisco Campos, o qual estabeleceu decretos com o intuito de modificar o sistema educacional. Estas reformas ficaram conhecidas por organizar o ensino secundário através de duas etapas, sendo o ensino fundamental com duração de cinco anos e o complementar com dois anos (Nascimento, 2007). Posteriormente, passa-se pela Reforma de Capanema em 1942, responsável por discutir a equivalência entre os cursos secundários e técnicos para a faixa etária de alunos entre 15 e 18 anos, de forma a garantir o direito de a juventude brasileira prosseguir seus estudos nas universidades brasileiras (Goodson, 2018).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 4.024/61, com a intenção de proporcionar uma educação igualitária como um direito de todos, tornou oficial esse princípio de igualdade. No entanto, não foi suficiente para manter a relação entre a educação secundária e técnica (Cerqueira, Cerqueira, Souza, & Mendes, 2009). Anos depois, publicada durante o regime militar, a Lei nº 5.692/1971 das Diretrizes e Bases acentuou a preocupação com a formação profissional dos estudantes, reforçando que a educação deveria ser mais prática, levando o aluno a aprender um ofício que pudesse desenvolver mais tarde (Queirós, 2013). Em relação à estrutura curricular, apresentava um núcleo comum para todo sistema educacional brasileiro, tanto para o 1º quanto para o 2º grau, reservando uma parte para as especificidades de cada região, incumbindo ao Estado a tarefa de elaborar diretrizes que serviriam de base para as instituições de ensino (Jacomeli, 2007).

A queda dessa lei em 1982, conhecida como “contrarreforma”, suspende definitivamente com a profissionalização universal e compulsória no segundo grau, permitindo, apenas sob caráter opcional, a escolha pela profissionalização nesse nível de ensino, abrindo espaço para o surgimento de termos como “preparação para o trabalho” (Rodrigues, 1994). Além dessa alteração, a contrarreforma desfaz a visão dicotômica do currículo que até então era voltada à Educação Geral e Formação Especial, constituindo-se de uma estrutura curricular a partir de um núcleo comum, no

qual as matérias seriam determinadas pelo Conselho Federal de Educação seguido de disciplinas diversificadas com enfoque na preparação para o trabalho e conforme a disponibilidade de cada instituição de ensino (Rodrigues, 1994). Neste sentido, é possível perceber que a intenção de preparar os alunos para o trabalho, bem como a divisão do currículo em Educação Geral e Formação Especial são medidas que acompanham a trajetória da Educação, como é possível evidenciar atualmente na proposta, com um novo discurso e uma nova abordagem, da BNCC e através do Novo Ensino Médio.

O Brasil inicia a década de 1990 com sentimento de otimismo e esperança em virtude da elaboração da nova Constituição de 1988 e as eleições diretas para a presidência em 1989. A adesão à política neoliberal no Brasil ocorreu no governo de Fernando Collor de Melo, com a intenção de inserir o país novamente ao sistema financeiro internacional (Barbosa, 2017). No entanto, foi no governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) que reformulações das políticas sociais, econômicas e educacionais ocorreram. De amplo modo, essas reformas tratavam da privatização de empresas estatais, criação de agências de regulação e um aumento nas participações de organizações privadas na educação, como por exemplo, a UNESCO, UNICEF, PNUD e Banco Mundial (Carvalho & Russo, 2014). E é em virtude dessa nova política que em 1996 foi promulgada a última LDB (Lei nº 9.394/96) (BRASIL, 1996), contendo os artigos 39 a 42 voltados ao Ensino Médio e que discorrem sobre uma reconfiguração maior na educação profissional. Segundo Jacomeli (2007, p. 53), visando implementar um “currículo mínimo organizado”.

Ainda sob a perspectiva da LDB, o art 9º prevê a criação de competências e diretrizes para nortear o currículo e sugerir conteúdos mínimos, assegurando uma formação básica comum. Deste modo e seguindo estas orientações, em 1998 surgiram as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). O estabelecimento destas DCNEM organizou o ensino escolar pela ideia de competências e técnicas que são complementadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), lançando mão de uma visão propedêutica da educação e se voltando a uma abordagem de “preparação para a vida”, na qual apresentam objetivos sociais que se transformam em preparação para o trabalho, assim como para a prática social em um mundo globalizado (Lopes, 2004). Essa “preparação para a vida” é evidenciada no

documento como uma conexão direta com o mercado de trabalho, bem como, a necessidade de trabalhadores jovens e versáteis (Goodson, 2018).

Embora haja uma tensão entre as técnicas e os conhecimentos disciplinares, os PCNEM reforçam a organização das disciplinas a partir de dois eixos didáticos e metodológicos: interdisciplinaridade e contextualização (Torres & Costa, 2007). Goodson (2018), evidencia que apesar do documento ser organizado por áreas e incorpore a ideia de integração e interdisciplinaridade, os professores são designados por disciplinas, ou seja, o limite entre conhecimento e técnicas. Essa perspectiva se manteve no governo de Luis Inácio Lula da Silva, sendo reafirmada pela publicação das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em 2006 (OCNEM). As OCNEM surgem a partir das discussões sobre as orientações anteriores, em principal as DCNEM e os PCNEM (Ricardo, Custódio, & Junior, 2008).

Seguindo uma ordem cronológica acerca dos documentos oficiais, resgatamos o Art. 26 da LDB, o qual menciona sobre os currículos escolares a necessidade de uma base comum:

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996).

Identificamos que ainda em 1996 a LDB já indicava uma base nacional comum nos sistemas de ensino. Deste modo, as discussões em defesa de bases comuns e diretrizes curriculares foram retomadas em 2009 através do Programa Currículo em Movimento, lançado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), incluindo pesquisadores do campo do currículo para atualizar as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) a níveis da educação infantil, Ensino Fundamental e Médio (Macedo, 2014). Nesse sentido, o documento tinha por objetivo orientar a organização escolar e sugerir conteúdos, a fim de garantir uma formação comum em nível de educação básica brasileira.

Por conseguinte, em 2010, o Conselho Nacional de Educação (CNE) definiu as DCN para a educação básica como um documento detalhado sob os diferentes aspectos no ambiente escolar. Em relação às bases nacionais comuns, os debates e articulações

políticas alteraram o Plano Nacional de Educação (PNE) em 2014, pontuando a necessidade da criação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Macedo, 2014).

Em virtude da modificação realizada no PNE, o MEC anunciou, ainda em 2014, que estaria iniciando a consulta nos Estados e Municípios sobre a definição da BNCC, no entanto, este pronunciamento não definiu as movimentações políticas nem ações efetivas do MEC em definição da base, tendo em vista que há algum tempo já ocorriam encontros e seminários que discutiam essas temáticas com a participação de agentes políticos e privados, de forma restrita (Macedo, 2015).

O Brasil, em 2016, após enfrentar uma crise/golpe política, que culminou no afastamento (e posteriormente o *impeachment*) da presidente Dilma Rousseff, assumindo em seu lugar e em caráter de urgência o vice-presidente Michel Temer, o qual foi empossado como presidente do Brasil em agosto de 2016. O presidente Michel Temer em seu primeiro ato político lançou a Medida Provisória (MP) nº 746/2016, tornando-se posteriormente a Lei nº 13.415/2017, responsável por instituir o “Novo Ensino Médio”. Essa medida interveio nas metas educacionais estabelecidas através do PNE entre os anos de 2014 a 2024 (Costa & Silva, 2019).

Desta maneira, a BNCC para os níveis da Educação Infantil e Ensino Fundamental foram aprovadas em dezembro de 2017, enquanto a BNCC do Ensino Médio, interrompida pela MP nº 746/2016 (que propusera o Novo Ensino Médio), foi aprovada em novembro de 2018, pelo CNE (Costa & Silva, 2019). No sentido de demonstrar momentos que podem ser considerados como marcantes na educação brasileira, bem como no que se entende como uma trajetória percorrida na intenção inicial de se elaborar uma base comum (já identificada como uma sugestão na LDB), apresentamos o Quadro 1, o qual representa através de uma ordem cronológica marcos normativos na educação brasileira, desde a criação da LDB recente, em 1996, até a publicação da primeira versão da BNCC, em 2018.

## Quadro 1 – Marcos normativos na educação brasileira

<b><u>1996</u></b>	<b><u>1997</u></b>	<b><u>1998</u></b>	<b><u>1999</u></b>
<p><u>20 de dezembro</u> Sancionada a Lei de Diretrizes e Bases na Educação Lei nº 9.394/96 Art. 26: determina que se tenha uma base nacional comum para todas as etapas da educação básica Art. 35: Finalidades do Ensino Médio Art. 36: Organização curricular do Ensino Médio Art. 39 e 40: Tratam da Educação Profissional</p>	<p><u>Decreto nº 2.208/97</u> Regulamenta os artigos 39 e 40 que tratam da oferta da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Formas de oferta: Concomitante e Subsequente</p>	<p>Homologada Resolução 03/1998 do Conselho Nacional de Educação com base no Parecer 15/98 Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) Síntese: Vincula o currículo do EM a demandas do mercado de trabalho e do setor produtivo. Propõe o currículo com base em competências e habilidades. Primeira edição do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)</p>	<p>MEC publica os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) Organizado por áreas, define “competências e habilidades” para cada área/disciplina Parecer 16/99 DCNEP Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional</p>
<p><b><u>2003</u></b> Seminário em Brasília Ensino Médio: Ciência, Cultura e Trabalho São enunciadas as ideias centrais que darão sustentação conceitual e metodológica a um processo de reformulação do Ensino Médio: Trabalho, ciência e cultura</p>	<p><u>Decreto nº 5.154</u> Revoga o Decreto 2.208/97. Possibilita o Ensino Médio Integrado e a Educação Profissional integrada ao Ensino Médio</p>	<p><b><u>2009</u></b> EC 59/2009 Obrigatoriedade escolar para a faixa etária de 15 a 17 anos (faixa etária indicada para a etapa) Criado o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) com vistas a induzir à reformulação do EM</p>	<p><b><u>2011</u></b> Aprovado o Parecer 05/11, que altera as DCNEM e incorpora as bases conceituais debatidas no Seminário de 2003</p>
<p><b><u>2012</u></b> Homologadas com base no Parecer 05/11 a Resolução 02/12: novas DCNEM Criada na Câmara dos Deputados a Comissão destinada a promover estudos com vistas à reformulação do EM (CEENSI)</p>	<p><b><u>2013</u></b> Dez/2013 Relatório da CEENSI traz o PL nº 6.840/2013</p>	<p><b><u>2014</u></b> Em discussão, o PL em várias audiências públicas é aprovado em 17 de dezembro com vistas a ir a plenário em 2015 (o que não ocorre) Aprovado o Plano Nacional de Educação. Meta 3 – universalizar em 85% o acesso da faixa etária de 15 a 17 anos</p>	<p><b><u>2016</u></b> Reforma do Ensino Médio Michel Temer assume em agosto de 2016 MP nº 746/2016 publicada em 23 de setembro 11 audiências públicas</p>
<p><b><u>2017</u></b> Aprovada no Congresso Nacional a Lei nº 13.415/17 originada na MP 746/16</p>	<p><b><u>2018</u></b> MEC torna pública a primeira versão da BNCC do Ensino Médio Retrocede ao currículo organizado por competências. Apenas Língua Portuguesa e Matemática têm detalhamento As demais disciplinas estão subsumidas em áreas descritas em termos de competências que o EM deve desenvolver nos estudantes.</p>		

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2018)

### **3.2. A Base Nacional Comum Curricular – apresentação geral**

A BNCC, a partir das alterações na LDB (Brasil, 2017), propõe-se a organizar, no sentido didático-pedagógico<sup>1</sup>, a estrutura da Educação Básica. De modo geral, estabelece competências que os alunos devem atingir no decorrer dos anos e, por isso, alinham os componentes curriculares, as habilidades e as aprendizagens tidas como essenciais, que estão especificadas no documento. A base vai estruturar no Ensino Médio algumas modificações significativas realizadas na LDB (Brasil, 2017) como a criação dos itinerários, a modificação da carga horária, os processos de organização das disciplinas e áreas de conhecimento (Barroso, et al., 2020).

As competências gerais da educação básica estão organizadas na BNCC por meio de etapas que se subdividem em: Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM). Na EI, a partir de dois eixos estruturantes denominados “*interações e brincadeira*”, são estabelecidos seis “*direitos de aprendizagem e desenvolvimento*”, sendo: conviver, brincar, participar, explorar, expressar, conhecer-se. E esses direitos de aprendizagem fazem parte de cinco campos de experiências (BRASIL, 2018):

- O eu, o outro e o nós;
- Corpo, gestos e movimentos;
- Traços, sons, cores e formas;
- Escuta, fala, pensamento e imaginação;
- Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Neste sentido, na EI, para cada campo de experiências são estipulados objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Sendo organizados então, em relação a três faixas etárias, como, bebês (0 a 18 meses), crianças bem pequenas (19 meses – 3 anos e 11 meses) e crianças pequenas (4 anos – 5 anos e 11 meses). Cada objetivo é identificado por um código alfanumérico que representa a etapa educacional, neste caso, a Educação

---

<sup>1</sup> Conhecimentos necessários para a prática docente e estão relacionados diretamente à ação de ensinar.

Infantil, o grupo de faixas etárias, o campo de experiências a qual o objetivo se refere, assim como o posicionamento da habilidade.

A outra etapa da Educação Básica é o Ensino Fundamental, que está organizado por áreas do conhecimento. A BNCC indica que essas áreas de conhecimento favorecem a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares, os quais se unem sob a perspectiva de uma formação comum entre os alunos, respeitando os saberes próprios e sistematizados entre os componentes (BRASIL, 2010).

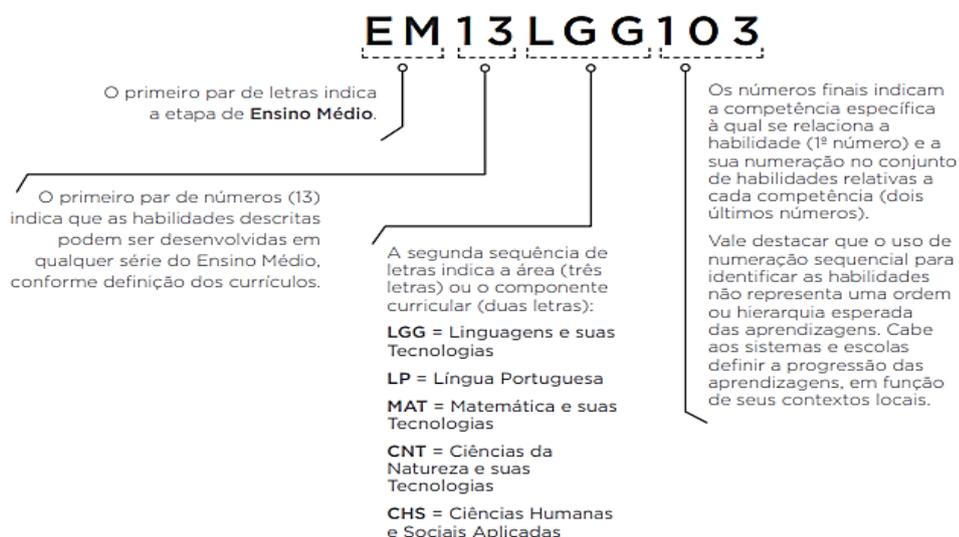
As áreas de conhecimento do EF se dividem em cinco anos iniciais (1º ao 5º ano) e quatro anos finais (6º ao 9º ano). Em relação às áreas de conhecimento, cada uma estabelecerá competências específicas, em que seu desenvolvimento deve ocorrer durante os nove anos do Ensino Fundamental. Para além destas, aquelas áreas que obtiverem mais de um componente curricular, por exemplo, a área do conhecimento de Linguagens, a qual inclui os componentes curriculares de Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa, bem como a área de Ciências Humanas que atende aos componentes curriculares de História e Geografia apresentam competências específicas do componente a serem desenvolvidas durante todo EF. Assim como na Educação Infantil, os códigos alfanuméricos indicam as habilidades a serem trabalhadas no Ensino Fundamental, acompanhadas pelo ano que se refere a habilidade, o componente curricular e a posição da habilidade. O EM na BNCC se estrutura em quatro áreas de conhecimento, segundo consta na LDB, sendo elas: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais aplicadas (BRASIL, 2017). Embora haja a organização por áreas, a BNCC sugere que as disciplinas e suas especificidades não são excluídas, e sim fortalecidas nas relações entre elas e sua contextualização com a realidade, envolvendo um trabalho em conjunto entre os professores e um novo olhar na elaboração e execução de seus planos de ensino (BRASIL, 2009).

No sentido de organizar a inserção das áreas de conhecimento, foram definidas as competências específicas para cada área. Além destas, surgem os itinerários formativos com aprofundamento em uma ou mais áreas de conhecimento, assim como os itinerários da formação técnica e profissional, que visam a formação para o trabalho.

Cabe salientar aqui que a oferta desses itinerários vai ao encontro das possibilidades dos sistemas de ensino, logo, não é possível assegurar a autonomia dos estudantes sobre a escolha desses itinerários (SILVA, 2018).

Mantendo a mesma estrutura organizacional do EF, o Ensino Médio se estabelece através de competências específicas, seguidas de habilidades que as correspondem, identificadas por um código alfanumérico. As primeiras siglas iniciais deste código indicam a etapa do Ensino Médio, a seguir o par de números indica que as habilidades podem ser desenvolvidas em qualquer adiantamento do EM. A próxima sequência de letras representa os componentes curriculares, e a numeração final demonstra a competência específica que esta habilidade está associada, assim como o conjunto de habilidades relativas a cada competência. A BNCC salienta que a organização através de numerações sequenciais não prediz uma ordenação ou hierarquia para a realização das habilidades, sendo responsabilidade de cada sistema de ensino definir a progressão das aprendizagens. A imagem a seguir representa a organização do código alfanumérico.

**Figura 1:** Código alfanumérico das habilidades do EM



**Fonte:** Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)

Sob a perspectiva deste estudo, que pretende identificar os conhecimentos químicos presentes nos documentos curriculares oficiais, faz-se necessário entender, primeiramente, o que e quem são os documentos curriculares oficiais. Para além destes,

é central discutir a forma como este documento foi construído ao longo dos anos e a importância de cada um deles nas instituições de ensino, para que então seja possível compreender a trajetória que contribuiu para a criação da BNCC e os seus efeitos atuais sobre os conhecimentos escolares. No que tange à Química, esta inquietação surgiu a partir da proposta do “*Novo Ensino Médio*”, a qual apresenta algumas modificações na estrutura organizacional da escola e que estão replicadas na BNCC, como por exemplo, a redução da carga horária total do ensino médio. Anterior à reforma, o Ensino Médio dispunha de 2.400 h divididas, para os três anos. Na reforma do Ensino Médio e na constituição da BNCC essa carga horária foi reduzida, então, para 1.800 h para a formação geral básica, conforme apresenta o documento:

Orientar-se pelas competências gerais da Educação Básica e assegurar as competências específicas de área e as habilidades definidas na BNCC do Ensino Médio em até 1.800 horas do total da carga horária da etapa, o que constitui a formação geral básica, nos termos do Artigo 11 da Resolução CNE/CEB nº 3/2018 (BRASIL, 2018, p. 476)

A redução de 600 h na carga horária total implica, conseqüentemente, na diminuição das disciplinas e, neste caso, na disciplina de química que atualmente está sendo ofertada em parte do EM, apenas. Neste sentido, ao diminuir a carga horária da disciplina, torna-se necessário repensar a organização dos conteúdos a serem abordados na disciplina, levando em conta a redução da carga horária. Ainda, deve-se considerar que a BNCC preconiza por uma formação voltada ao desenvolvimento dos alunos enquanto cidadãos, cabe aos professores incluir em seus planejamentos a articulação dos conceitos a serem trabalhados com situações do cotidiano. E mais, parte dos alunos se submeterão ao ENEM, logo, devem ser considerados na seleção dos conteúdos, conceitos que auxiliem os alunos para este processo seletivo.

Compreendemos, a partir das análises realizadas que, sim, a BNCC é um documento que orienta a organização curricular, assim como a elaboração de currículos regionais e com isso, espera-se que ela apresente subsídios necessários para a criação de documentos a partir dela. Neste sentido, com o estabelecimento do *Novo Ensino Médio* e, junto dele, a redução da carga horária, sendo a BNCC um documento orientador, torna-se necessário identificar quais os conceitos químicos são sugeridos nos documentos curriculares (seja na BNCC ou no RCG) para que os professores em atuação possam se guiar para elaborar suas aulas neste momento de mudança na educação brasileira.

Considerando que o presente estudo de mestrado busca reconhecer o que há de conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais, destaco a relevância das Ciências da Natureza na etapa do Ensino Médio da BNCC.

### *3.2.1. Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto da BNCC*

No sentido de promover o ensino de Ciências da Natureza voltado à sociedade, a BNCC afirma que esta área não deve ser considerada apenas como uma ferramenta solucionadora de problemas, mas sim como uma nova forma de ver o mundo sob a perspectiva de Ciências. A área de Ciências da Natureza, a partir de um viés interdisciplinar, articula as disciplinas de Biologia, Física e Química por meio de competências e habilidades que permitem estabelecer relações entre os conhecimentos conceituais com contextualizações socioculturais, ambientais, históricas e tecnológicas, assim como processos e práticas de investigação associadas à área (BRASIL, 2018).

Para a área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais ganham destaque, visto que são sistematizados em leis, teorias e modelos. Deste modo, ao considerar que o EM busca desenvolver o pensamento científico, essas aprendizagens específicas quando contextualizadas, possibilitam uma melhor compreensão do fazer científico aplicado ao cotidiano (BRASIL, 2018).

Identificamos na BNCC a intencionalidade de continuação do EF no EM, por isso, julga essencial os conhecimentos conceituais no Ensino de Biologia, Física e Química. Deste modo, o documento sugere a criação de três unidades temáticas, sendo “Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo” (BRASIL 2018). Logo, para que se atendam essas temáticas, os conhecimentos conceituais deverão desenvolver nos educandos a capacidade de investigar, analisar e discutir situações do cotidiano, associando e compreendendo leis, teorias e modelos.

Na temática de Matéria e Energia, as propostas de contextualização baseiam-se nas competências específicas e nas habilidades, até mesmo os conceitos com um maior nível de abstração e que requerem o uso de modelos e representações (BRASIL, 2018). As outras duas temáticas apresentadas na BNCC foram unidas, formando um tema capaz de articular as duas unidades, sendo “Vida, Terra e Cosmos”. Nela é esperado

que os estudantes conheçam a origem e evolução da vida fazendo uso de modelos que exemplifiquem reações nucleares, ciclos biogeoquímicos, impactos ambientais dentre outros.

Assim como em outras áreas, a Ciências da Natureza no EM deverá promover o desenvolvimento de competências específicas (Brasil, 2018). Desta maneira, as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o EM estão presentes completas no Anexo I desse estudo.

A primeira competência de Ciências da Natureza busca relacionar os fenômenos naturais a processos tecnológicos, com base nos conceitos associados à matéria e energia. Logo, é esperado que os estudantes compreendam os riscos em utilizar diferentes materiais e tecnologias. Com esta pretensão a BNCC indica conteúdos a serem trabalhados nesta competência:

Estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre (BRASIL, 2018, p. 278).

Refletindo sobre os assuntos mencionados, é esperado que os alunos desenvolvam habilidades que além de estarem associadas a essa competência, possam também ser aproveitadas para o uso de dispositivos digitais, aplicativos e simulações que venham a relacionar o ensino com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). As habilidades para esta competência encontram-se no Quadro 2 do Anexo I.

A unidade de Vida, Terra e Cosmos destaca os processos transformativos que permeiam a natureza. Nesse infinito de possibilidades, busca-se que os estudantes desempenhem a capacidade de refletir sobre questões da humanidade, o Universo, bem como as evoluções históricas por trás dos conhecimentos científicos. O documento menciona a importância em reconhecer os limites da ciência e destaca sobre a importância em conhecer seu imenso potencial. Isso se deve à proposta desta competência, que visa abordar tópicos sobre os movimentos da Terra, de satélites, a

passagem de gerações e seus traços genéticos estando relacionados com representações através das TDICs. Os conteúdos citados nesta competência são: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; teias alimentares; respiração celular; fotossíntese; neurociência; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; história e filosofia da ciência; entre outros (BRASIL, 2018). As habilidades sugeridas nesta competência, estão no Quadro 3 do ANEXO I.

A terceira competência da BNCC está pautada na forma como o conhecimento científico e tecnológico é exposto perante a sociedade, na apropriação de linguagens específicas de Ciências da Natureza. Essas linguagens podem surgir através de representações, símbolos, nomenclaturas, sendo parte de uma formação que está voltada à cidadania. Nessa etapa as relações entre o conhecimento científico e a aplicação destes conceitos ao cotidiano se tornam mais intensas, surgindo de maneira contextualizada, como, por exemplo, o uso de combustíveis, as diferentes formas de geração de energia elétrica e sobre outro aspecto, a contaminação de recursos naturais como causador de danos à saúde. Os conhecimentos mobilizados para o avanço dessa competência foram: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; neurotecnologias; produção de tecnologias de defesa; estrutura e propriedades de compostos orgânicos; isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos; eficiência de diferentes tipos de motores; matriz energética; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; mineração; herança biológica; desenvolvimento sustentável; vacinação; darwinismo social, eugenia e racismo; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança (BRASIL, 2018). As habilidades que devem ser evoluídas pelos estudantes estão no Anexo I, representadas nos Quadro 4.

A BNCC não é um modelo obrigatório de estrutura curricular. Porém, há uma não obrigatoriedade obrigatória na escola, haja vista que a LDB, a partir de suas alterações, indica o seguimento da BNCC. Dito isso, consideramos que talvez essa flexibilidade é um reflexo da limitação do sistema educacional público em atender tudo isso, ou seja, a

precarização. Para Cássio (2018), a BNCC é uma política de centralização curricular, visto que ela define os objetivos e direitos de aprendizagem com a intencionalidade de orientar o trabalho pedagógico das escolas para todas as etapas da Educação Básica. Expandindo nossa discussão, refletimos sobre o Novo Ensino Médio (NEM), na qual Cássio e Goulart (2022) afirmam que “a Reforma do Ensino Médio não é reformável”, pois, não há investimentos para as ampliações físicas dos espaços escolares e para contratações de professores e funcionários. Para os autores, o NEM aprofunda a fragmentação do Ensino Médio, enfraquece a formação escolar e sobrecarrega o trabalho docente.

De acordo com Lopes (2018), muitos defendem a BNCC pela possibilidade de se trabalhar de forma igualitária no sistema educacional. Porém, a autora argumenta que, justamente, por considerarem que todas as escolas seguirão uma mesma proposta curricular e pedagógica com a pretensão de que, com isso, serão garantidas as metas de aprendizagem, leva a mascarar a problemática das desigualdades sociais relacionadas à educação. Tendo em vista que se existem desigualdades sociais no ambiente educacional, isso está associado às condições de trabalho nas escolas, nas questões socio-econômicas dos alunos e na falta de investimento na carreira do professor. A BNCC pauta a organização curricular em diversos sentidos, seja a partir da sugestão de competências, habilidades, unidades temáticas, assim como na estrutura organizacional da escola. Nessa perspectiva, Macedo (2018, p. 33) entende que essa noção de competências e habilidades pode ser associada no documento como metas a serem atingidas. Lopes (2019) compreende que ao remeter toda a organização curricular às competências, pode reduzir o ensino para somente o atendimento de metas de aprendizagem e isso, conseqüentemente, pode produzir tanto um aligeiramento de conteúdos, quanto pode manter a organização dos conteúdos como eram realizados antes da BNCC.

Desta forma, a base é uma orientação para a elaboração de documentos curriculares regionais e, tendo em vista que a pesquisa está localizada no Rio Grande do Sul, analisarei também o Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio (RCGEM).

### ***3.3. Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio – RCGEM – apresentação geral***

O RCGEM se identifica como um documento orientador e sistematizador da caminhada educacional. Ainda, organiza-se como um guia, o qual indica objetivos, sugere linhas unificadoras e recomenda formas de enfrentamento e superação das insuficiências educacionais (Rio Grande do Sul, 2021). Deste modo, o RCGEM além do objetivo de ensinar para a realização de vestibulares e ENEM, também reúne esforços para possibilitar uma formação integral, humanista e profissional, que conecte as juventudes com o mundo contemporâneo, considerando seus desejos, criatividade e projetos de vida, a fim de desenvolver as mais variadas habilidades contribuindo para o desenvolvimento integral do sujeito (Rio Grande do Sul, 2021).

Para elaborar o RCGEM, o governo do Estado do RS, através da Secretaria de Educação (SEDUC), realizou uma seleção, via edital público, de professores da rede estadual de ensino para atuarem na composição do documento no ano de 2020. Foram selecionados 36 professores, sendo 18 titulares e 18 suplentes para dispor, a partir de 20 de outubro de 2020, de 20 horas semanais de sua carga horária para dedicar, exclusivamente, à escrita do documento.

Deste modo, para embasar a redação do RCGEM, os professores redatores recorreram à legislação e aos objetos de conhecimento que constituem a BNCC para o EM, assim como os conceitos fundantes do EM, como protagonismo juvenil, juventudes, flexibilização curricular, Formação Geral Básica e Itinerários Formativos (IFs). Segundo a Secretaria de Educação do RS, RCGEM foi pensado de forma coletiva, com divisões de trabalho em grupos de 2 ou 3 pessoas, os quais realizaram um levantamento de demandas de IFs que atendessem as 299 escolas-piloto da rede estadual de ensino, como uma experiência pedagógica (Rio Grande do Sul, 2021). Destacamos que a realização deste levantamento de IFs, contradiz a promessa de livre escolha, de acordo com o desejo e aptidões dos alunos, além de não considerar as reais para a oferta de itinerários na rede de ensino (Cássio & Goulart, 2022).

A estrutura do RCGEM está organizada em seis partes, sendo a primeira de apresentação e introdução, a segunda com os fundamentos pedagógicos, a terceira

parte orienta a formação geral básica por áreas de conhecimento, enquanto que na quarta constam as orientações para implementação do Ensino Médio nas redes de ensino. Na parte cinco são estabelecidas a construção dos IFs e, por fim, a sexta parte retrata a Educação Profissional Tecnológica e de nível médio. Para o presente estudo de mestrado, a seção de interesse no RCGEM é área de Ciências da Natureza e, em específico, a disciplina de Química.

### *3.3.1. A Química como um componente curricular de Ciências da Natureza no RCGEM*

A Química é um componente curricular que, relacionada com a Física e a Biologia, possibilita a compreensão do mundo material sob os aspectos macroscópicos e microscópicos, através do estudo das propriedades dos materiais e das substâncias associando aos fenômenos naturais e aos processos artificiais (Rio Grande do Sul, 2021).

O RCGEM, assim como a BNCC, preconiza a articulação interdisciplinar, ou seja, espera que as disciplinas, por meio das atividades integradoras e das inter-relações entre os eixos constituintes do EM, associem os conceitos químicos com o cotidiano dos alunos, de modo que percebam as transformações que ocorrem no corpo humano, na natureza, no setor industrial e nos mais variados contextos. Sob essas articulações, o documento estabelece:

conexões com os temas contemporâneos, tais como saúde, ética, pluralidade cultural e tecnologias, abordando a perspectiva CTSA, bem como com temáticas que sejam relevantes à realidade na qual o estudante e a escola estejam inseridas, por exemplo, no meio ambiente, na agricultura, nos medicamentos, na alimentação, nos cosméticos, entre outras (Rio Grande do Sul, 2021).

Embora o documento destaque a importância da química para a compreensão de transformações que ocorrem no cotidiano dos estudantes, ressalta também, sobre a metodologia do Ensino de Química e a:

possibilidade de discorrer aos estudantes fatos reais e concretos, observáveis (fenômenos químicos, como enferrujamento e amadurecimento de frutas; e fenômenos físicos, como mudanças de estado de agregação) e mensuráveis (unidades de medidas), uma vez que os estudantes trazem para sala de aula sua compreensão de mundo macroscópico, assim como seus elos quantitativos (massa, energia, tempo) (Rio Grande do Sul, 2021).

Além destas, o RCGEM afirma ser indispensável que os estudantes desenvolvam habilidades quantitativas, tais como: detectar e verificar variáveis microscópicas, destacando os conceitos de temperatura, concentração, catalisadores e teoria das colisões. Neste sentido, o RCGEM reafirma que as metodologias adotadas pelo educador em seu planejamento e que são orientadas por este documento, devem fornecer aspectos básicos que viabilizem a aquisição de saberes expressivos na aprendizagem do educando visando sua formação plena.

Deste modo, o RCGEM menciona que:

Para melhor organização didática dos conceitos químicos a serem trabalhados no Ensino Médio, são elencadas aqui as subáreas da Química abordadas na etapa: Química Geral, Química Inorgânica, Físico-Química e Química Orgânica (Rio Grande do Sul, 2021).

No que se refere às competências específicas, o RCGEM baseia-se integralmente nas três competências de Ciências da Natureza da BNCC, assim como em suas habilidades. Deste modo, sugere como habilidades complementares à BNCC, as chamadas “Habilidades RS”, que poderão ser evidenciadas no exemplo do Quadro 5 a seguir:

**Quadro 5:** Habilidades da BNCC complementadas pelas Habilidades RS

Habilidades BNCC	Habilidades RS
<p><b>(EM13CNT101):</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	<p>Analisar e representar reações químicas e eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), para compreender o seu papel e importância nos locais onde ocorrem, podendo referir-se à preservação dos ecossistemas, processos industriais, agricultura e desenvolvimento dos seres vivos;</p> <p>Utilizar as transformações químicas, biológicas e físicas como correlação do saber científico de maneira prática, resultando na resolução de problemas do cotidiano a fim de avaliar e prever os efeitos das transformações físicas, químicas e biológicas sofridas pelos materiais na natureza ou na indústria, promovendo debates sobre os impactos desses processos no meio ambiente;</p> <p>Elaborar hipóteses, explicações e previsões sobre processos de purificação e de separação dos componentes dos sistemas materiais, propondo soluções para problemas ambientais ou outras demandas do cotidiano, associando conceitos químicos, físicos e biológicos;</p> <p>Elaborar explicações, previsões e cálculos associados aos equilíbrios químicos, à variação ou à conservação de matéria e energia nas transformações químicas, bem como sua rapidez e os fatores que podem influenciá-las, empregando as unidades de medida adequadas, para</p>

	<p>propor ações que otimizem o uso de recursos naturais e a preservação da saúde humana e da vida em geral;</p> <p>Estabelecer relação entre cálculo estequiométrico envolvendo pureza e rendimento com os processos químicos, como por exemplo a mineração, por meio de pesquisa e avaliação de dados sobre a composição química de rejeitos, analisando e discutindo possíveis soluções para redução e reaproveitamento desses resíduos.</p>
--	--

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

Diante do exposto, identificamos que para o desenvolvimento da habilidade 101 da BNCC são sugeridas seis habilidades RS. Isso demonstra que os responsáveis pela elaboração do RCGEM perceberam outras abordagens possíveis de serem desenvolvidas com base na BNCC. Observamos também que as habilidades RS apresentam, de forma mais evidente, sugestões de conceitos químicos do que em relação à BNCC, o que nos leva a pensar como que a BNCC estaria sendo interpretada pelos redatores do RCGEM para que pudessem sugerir estas habilidades complementares. As demais habilidades do RCGEM estão localizadas no Quadro 6 no ANEXO II deste texto.

### **3.4. Matriz de Referência de Química para o Ensino Médio – apresentação geral**

Além do RCGEM, no Rio Grande do Sul a SEDUC dispõe de documentos complementares, denominados “*Matrizes de Referência*” (MR), localizados nos Quadros 7 e 8 do ANEXO II. Nesse sentido, estes documentos têm por objetivo orientar os professores, conduzindo-os para que promovam um ensino de qualidade, favorecendo o desenvolvimento de todas as potencialidades de seus alunos. Ainda, mencionam a possibilidade de continuidade de um currículo previsto para os estudantes de um ano para outro e justifica que:

Tendo em vista que foram definidas por meio das Matrizes Referências as aprendizagens essenciais possíveis por conta da excepcionalidade vivida pela pandemia e que, por isso, nem sempre foi possível o desenvolvimento de todas as habilidades e competências previstas. Trata-se de uma flexibilização curricular, uma estratégia para priorizar habilidades para continuar garantindo os direitos de aprendizagem e o desenvolvimento integral dos estudantes durante e após um período de reorganização do tempo pedagógico como foram os anos letivos de 2020 e 2021 (Rio Grande do Sul, 2022).

Em relação à organização, a matriz do ensino médio está distribuída de forma que o 1º ano se dará pelas áreas de conhecimento preconizadas pela BNCC para as turmas

que ingressarem em 2021, enquanto o 2º ano será implementando nessa perspectiva a partir de 2022 e o 3º ano implementado em 2023. Nesse processo, enquanto não há a implementação do respectivo ano, o Ensino Médio seguirá organizado pelos componentes curriculares.

A MR afirma seguir as orientações da BNCC e do RCGEM e ainda destaca que:

As habilidades são acompanhadas pelas competências específicas de cada área de conhecimento, a seleção dos objetos de conhecimentos faz parte do planejamento da escola, onde cabe aos professores selecionar entre as possibilidades da sua ciência de referência quais objetos de conhecimento podem ser utilizados para o desenvolvimento dessa habilidade e competência, de forma integrada em cada área de conhecimento (Rio Grande do Sul, 2022).

Desta forma, a MR se identifica como um documento em que busca orientar os professores, indicando um caminho inicial para fornecer aos alunos um ensino de qualidade, de modo a desenvolver todas suas potencialidades. Neste sentido, compreendemos que as MR para o EM estão baseadas na BNCC e no RECGEM, pois:

As orientações da BNCC e do RCGEM, as habilidades são acompanhadas pelas competências específicas de cada área de conhecimento, a seleção dos objetos de conhecimentos faz parte do planejamento da escola, onde cabe aos professores selecionar entre as possibilidades da sua ciência de referência quais objetos de conhecimento podem ser utilizados para o desenvolvimento dessa habilidade e competência, de forma integrada em cada área de conhecimento (Rio Grande do Sul, 2022).

Tais elementos característicos da relação entre a BNCC, o RCGEM e as Matrizes de Referência conduzem à problematização do próprio conhecimento químico e sua mobilização na escola – o que requer uma discussão mais pormenorizada à frente. Isso, pois, com a proposição do Novo Ensino Médio as próprias MR foram alteradas. Da presença de “objetos de conhecimento”, caracterizados pela organização e citação disciplinar e conceitual (nominalmente), com a implementação do Novo Ensino Médio emergem matrizes que trazem uma abrangência, amplitude e abertura que dialoga com os documentos na mesma medida que reafirma a crítica do esvaziamento das disciplinas.

Nessa perspectiva, o olhar para a Química e os conhecimentos químicos nos documentos curriculares, ainda de modo geral, evidenciam questões problemáticas a analisar. Para fazer isso, antes mesmo de aprofundar nos materiais, será preciso delimitar o que se entenderá por “conhecimento químico” e, mais especificamente e no

contexto do presente trabalho, definir objetivamente o que será entendido nas análises em termos de o que serão considerados “conceitos químicos”. Estes, por serem os “marcadores” da própria existência da Química nos documentos, serão explicitados no próximo capítulo para, assim, viabilizar a análise de como tais “conceitos” poderão ser evidenciados nos documentos.

## 4. A Química e os conceitos Químicos

Todo processo em que for possível descrever, classificar, prever objetos cognoscíveis, sejam eles abstratos ou concretos, podem ser entendidos como um conceito. Ainda, um conceito pode ser compreendido como aquilo que se origina no pensamento sobre algo ou alguém. É natural do ser humano conferir nome e significado às coisas, no entanto, um conceito não pode ser entendido como um “nome”, visto que nomes diferentes podem expressar um mesmo conceito, ou diferentes nomes podem expressar, de forma equivocada, um mesmo conceito (Abbagnano, 2007). Numa mesma época, uma mesma palavra pode coexistir sob conceitos diferentes, ou seja, sua designação será a mesma e sua explicação será diferente. Deste modo, o conceito pode ser entendido também, como um símbolo, ou seja, uma ideia abstrata presente em cada palavra de uma língua e que representa características comuns a uma classe de seres, objetos ou entidades. Um exemplo disso é o telefone, o qual corresponde a conceitos totalmente diferentes para o assinante, para a telefonista e para um engenheiro (Bachelard, 1996).

Conforme avanço nesta pesquisa, compreendo que a definição de conceito é relativa, em vista da *universalidade subjetiva* que se traduz como a *comunicabilidade* deste signo linguístico, abrangendo uma diversidade de significados. As percepções sobre conceito se dividem, inicialmente, sobre dois problemas fundamentais: um sobre sua *natureza* e, outro sobre sua *função*. Em relação à natureza do conceito, Abbagnano (2007) pressupõe duas soluções fundamentais: uma é alusiva à essência das coisas, ou seja, não podem ser diferentes daquilo que são. A outra entende o conceito como um signo<sup>2</sup>.

A compreensão do conceito a partir de suas funções, pode ser com base em dois modos, o final e o instrumental. Segundo Abbagnano (2007), a função final expressa o conceito como uma interpretação, não havendo outra funcionalidade que não seja substanciar as coisas, aproximando-se da própria visão de natureza do conceito. Nesse

---

<sup>2</sup> Sinal que indica ou expressa alguma coisa.

sentido, a instrumentalidade pode ser caracterizada sob múltiplos aspectos. *Descrever* é o primeiro. Atribuído ao conceito, nele são descritos objetos oriundos de experiências, ou seja, pela semelhança existente entre eles. Embora pareça óbvio, um conceito pode descrever objetos, situações e processos, auxiliando no reconhecimento destes objetos, sejam eles abstratos ou concretos. A segunda função, ou aspecto, é a *econômica*. Designada pelo critério de classificação do conceito, a qual é formada pela possibilidade de classificar objetos através de suas características, assim como pelos processos pelos quais são obtidos. A terceira função conferida ao conceito é a de *organização*, na qual são estabelecidas relações entre dados experimentais e a natureza lógica. Além do mais não é possível limitar um conceito científico apenas a descrever e classificar dados empíricos, possibilitando a sua inferência dedutiva. Cotidianamente, a quarta função do conceito é considerada como fundamental no âmbito das ciências, que é a *previsão*. A partir desta função, o conceito se torna um meio antecipatório, prevendo e projetando a solução para um problema, superando uma experiência passada e buscando prever um experimento futuro. Sendo assim Abbagnano (2007) afirma que:

As funções de organizar e prever são exercidas hoje pelos tipos fundamentais de conceitos científicos, que não são nem descritivos nem classificatórios, ou seja, pelos modelos, pelos conceitos matemáticos e pelas construções. Os modelos constituem simplificações ou idealizações da experiência e são obtidos levando ao extremo caracteres ou atributos próprios dos objetos empíricos (Abbagnano, 2007, p. 179).

Para (Alvarenga, 2001), os conceitos podem se referir às coisas abstratas e concretas e, por isso:

Um conceito é uma rede de padrões de inferências, associações e relacionamentos que são predicados ou ditos de outra forma trazidos em cena através do ato da categorização, a cristalização ou formalização do pensamento inferencial, nascida da percepção sensorial, condicionada pela operação do cérebro humano e delineada pela experiência humana (Alvarenga, 2001, p. 5).

Neste trabalho, busco identificar os conhecimentos químicos nos documentos curriculares oficiais no sentido de poder esclarecer o que há de química em suas propostas. Deste modo, ao compreender as diferentes formas que conceitos podem ser definidos, assumimos nesta pesquisa que um conceito pode ser descrito como algo que permite descrever, classificar, organizar e prever um objeto seja ele, abstrato ou concreto.

Para isso, faz-se necessário compreender o que é um conceito e mais, o que é um conceito químico, para que então possamos classificar os termos encontrados nos documentos analisados com base nas categorias criadas por Taber(2019).

De acordo com as reflexões de Taber (2019), a “Química é uma disciplina muito conceitual, e ensinar Química é, em grande parte, ensinar os conceitos da disciplina”. Esse autor também destaca que os conceitos são essenciais nas disciplinas acadêmicas, no entanto, não quer dizer que por ser considerado um tema de grande relevância seja fácil de definir e ser caracterizado.

Deste modo Taber (2019), organiza a natureza dos conceitos químicos em diferentes categorias. A primeira delas diz respeito aos conceitos como uma alternativa de classificação às coisas. Na segunda categoria, os conceitos são relacionados com as abstrações obtidas a partir das experiências, de modo a identificar padrões de semelhanças facilitando na formação de conceitos. A terceira categoria evidencia que os conceitos em que se comportam como ferramentas que podem dar sentido às coisas, assim como auxiliar no planejamento de experimentos e, em definições de fenômenos que ocorrem.

Taber (2019) versa sobre a pluralidade de conceitos utilizados na química e no ensino da química e, levando em conta toda esta variedade, esse autor organiza os conceitos a partir de quatro classes.

A primeira classe criada por Taber (2019) foi de *conceitos de objetos categorizando coisas*. Nela, são associados conceitos que classificam os objetos ao nosso redor, sejam eles objetos materiais ou teóricos, como por exemplo, equipamentos de laboratório, vidrarias, entre outros. No entanto, mesmo que esses conceitos sejam pautados na semelhança entre esses objetos, é necessário considerar que estas semelhanças estão relacionadas às questões práticas e que os conceitos associam, principalmente a forma como utilizamos essas diferentes coisas, de acordo com um exemplo citado no texto:

Os alunos podem notar que os tripés têm uma forma particular, mas são ensinados sobre quando e como eles são úteis no trabalho de laboratório, e isso se torna parte do conceito (Taber, 2019, p. 69).

Ainda, podemos associar esta classe aos conceitos mais básicos da química, como aqueles relacionados à forma como podemos conceituar amostras de matéria, por exemplo, o ácido clorídrico diluído, os elementos de transição e os agentes oxidantes. Neste caso, são apresentados conceitos que se referem a diferentes modos de classificar as substâncias. Embora nessa classe possam ser considerados conceitos que representam objetos manuseáveis e perceptíveis, tem-se, também, aqueles identificados como conceitos de “*objetos teóricos*”, assumidos como aqueles que ocorram em escalas submicroscópicas, tais como a formação de uma molécula de metano, a realização de uma ligação covalente entre outros.

*Conceitos que tratam de eventos e categorização de processos* foi a segunda classe criada por Taber (2019). Neste sentido, semelhanças em eventos e processos são observados, de modo a formar conceitos para, então, classificá-los. Diariamente acontecimentos são categorizados, como acidentes de trânsito, tratamentos cirúrgicos e eleições. Nesse sentido, somos capazes de reconhecer as situações que se encaixam nessas categorias, pois formamos conceitos sobre elas. Na Química também realizamos classificações, principalmente quando baseadas em ações realizadas no laboratório formando então conceitos, como aquecimento, destilação, filtração e etc. Ainda, existem processos considerados teóricos, pois não podem ser diretamente observados. Neste caso, alguns processos podem ser tão teóricos a ponto de nos questionarmos sobre sua real existência, e um exemplo marcante desta definição é a ressonância do benzeno.

Na química, usualmente são apontados conceitos relacionando suas propriedades físicas e químicas. Deste modo, os *conceitos de propriedades-tendências de comportamento* associados às outras duas classes criadas (a de objetos e de processos), podem conferir propriedades como forma de resultados de objetos que passaram por algum processo, e formam outra categoria de Taber (2019). Por exemplo, é comum associar o enxofre à sua coloração amarela apenas por observá-lo, sem relacioná-lo a algum processo. Porém, esta afirmativa é muito simplista para ser utilizada como uma definição de conceito, visto que a cor amarela do enxofre só pode ser relacionada a ele devido as interações que ocorrem entre uma amostra e uma fonte de luz e a luz refletida na retina do nosso olho. Deste modo, o conceito amarelo não pode estar ligado ao enxofre apenas por ser uma cor e, sim, pelos processos que ocorrem nesta substância, sob condições específicas, e que conferem a tonalidade amarelada.

Nessa perspectiva, Taber (2019) menciona que sua obra versa sobre “*o conhecimento químico para o ensino*” e ressalta que:

Podemos ser melhores professores de química se pensarmos sobre o conhecimento da disciplina de maneira que informe nosso ensino de acordo com o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) (Taber, 2019, p. 71).

Neste sentido, ao pensar sobre o processo de aprendizagem é possível entender que ela acrescenta novos conhecimentos que serão construídos sobre a aprendizagem anterior e, por isso, se faz necessário auxiliar os alunos na compreensão de conceitos considerados abstratos e que não possuem relação direta com suas vivências cotidianas. Diante disso, os modelos de conceitos químicos que são discutidos no estudo realizado por Taber (2019) são planejados com vistas à auxiliar o professor que já trabalha com conceitos químicos há muito tempo.

Segundo Taber (2019):

O ensino deve sempre procurar desafiar os alunos a desenvolver seu pensamento, garantindo ao mesmo tempo que haja apoio disponível para enfrentar esses desafios, pois as aulas variam e as sequências de ensino também (Taber, 2019, p. 72).

As sequências de ensino são baseadas na possibilidade de retomar tópicos abordados anteriormente e que servirão de base para trabalhar novos conceitos. Logo, discussões sobre como abordar determinados assuntos se referem à forma como poderão ser ensinados conteúdos específicos, considerando que os alunos já apresentem um conhecimento prévio sobre o assunto, de modo a inserir a proposta da aula em consonância com o que já foi trabalhado, estabelecendo base para o surgimento de novos conceitos.

Por fim, a última classe estabelecida por Taber (2019) trata dos *conceitos relacionados a outros conceitos-metaconceitos químicos*, no qual se refere as relações abstratas entre os conceitos. Visto que a química envolve o ensino de leis, teorias, modelos etc., os alunos são levados a formar um conceito sobre isso. Ou seja, no caso da lei dos gases ideais, estes podem ser relacionados com tópicos como: quantidade de matéria, volume, temperatura e pressão, no entanto isso não significa que o aluno deve compreender completamente todos estes assuntos para então formar o conceito de gases ideais. Porém, sem apresentar um conhecimento mínimo sobre estes tópicos

mencionados, os discentes formariam uma concepção limitada e não vinculada a todos estes conceitos que possuem relação direta com os gases ideais. Sendo assim Taber (2019), destaca que “esses metaconceitos podem ser vistos operando com outros conceitos químicos em um nível mais alto, ou seja, ainda mais abstrato” (Taber, 2019).

Neste capítulo buscamos entender as definições de conceito e as diferentes formas em que ele pode ser classificado. Em vista disso, avanço minha pesquisa para uma análise nos documentos curriculares oficiais, de modo a observar se, nos conhecimentos químicos indicados nos documentos, há a sugestão de conceitos e de que forma estão apresentados nestes.

## 5. Metodologia da Pesquisa

A metodologia escolhida para a realização desta pesquisa está organizada em duas etapas. Na primeira, foi desenvolvido um estudo teórico sobre os documentos curriculares oficiais (BNCC, RCGEM, Matriz de Referência do RS) com vistas à compreensão desses documentos, sua ação na política educacional e sobre o currículo e, ainda, foi desenvolvida a constituição do referencial de análise da pesquisa, centrado no campo da Didática da Química. A segunda etapa da pesquisa foi desenvolvida com base em um estudo empírico, qualitativo e pautado em estratégias de entrevistas com duas docentes que atuaram no desenvolvimento do RCGEM na área de Química. Das entrevistas emergiram elementos que, analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), puderam ser cruzados e articulados aos resultados emergentes da primeira etapa com vistas ao atendimento do problema de pesquisa sobre: o que há de química nos documentos curriculares oficiais atuais do Brasil?

### 5.1. Descrição Metodológica da Primeira Etapa de Pesquisa

Conforme apontado, a primeira etapa de investigação foi pautada em uma análise documental que teve por objetivo representar o conteúdo de um documento e, neste caso, os documentos curriculares oficiais, a partir de um olhar diferente da forma original em que estão dispostos (Bardin, 2011). Ainda, no contexto da análise documental, de modo específico se realizou uma análise de conteúdo buscando a criação de categorias de análise *a priori*. O processo de categorização, segundo Bardin (2011), refere-se à possibilidade de classificar elementos por suas diferenciações a fim de, posteriormente, agrupá-los de acordo com suas semelhanças pré-definidas. Neste sentido, a classificação destes elementos em categorias implica na investigação do que cada um deles possui em comum, isto é, permitindo o agrupamento de unidades que apresentem o mesmo significado ou conceito.

Nessa perspectiva, tomando como categorias *a priori* as classificações de Taber (2019) a respeito dos conceitos químicos, as unidades criadas na leitura da BNCC, RCG e Matriz de Referência do RS foram articuladas para classificar os conceitos químicos que pudessem apresentar. Desse modo, assumindo que a produção do conhecimento químico envolve a construção e mobilização de conceitos que poderão descrever ou se

referir a elementos que funcionem ora como objetos, ora como processos, ora como propriedades e ora como metaconceitos, para cada um dos documentos oficiais citados foi desenvolvida uma leitura atenta das seções voltadas ao Ensino de Ciências do Ensino Médio.

Dessa forma, a partir da análise realizada foram construídas ao total 15 unidades, que se relacionam com uma possível abordagem de conceitos químicos. Neste sentido, as unidades obtidas foram classificadas com base nas categorizações realizadas por Taber (2019), discutidos no capítulo anterior.

Neste trabalho assumimos que um conceito, por definição, pode descrever, classificar, organizar e prever objetos ou processos. Logo, para elucidar sobre a forma a qual realizamos nossa análise, consideramos que Taber (2019) organizou suas categorias a partir da forma como compreendia os conceitos químicos. Valendo-nos de uma analogia, podemos dizer que estas categorias seriam “gavetas”, e então os conceitos químicos estariam classificados para cada uma destas “gavetas”.

## ***5.2. Descrição Metodológica da Segunda Etapa de Pesquisa***

A segunda etapa desta pesquisa está relacionada à realização de uma entrevista com duas docentes que atuaram na elaboração do RCGEM na seção da Química, identificadas ao longo do texto como E1 e E2 e as unidades de análise foram identificadas de U1 a U42. As docentes autorizaram a divulgação da entrevista para fins acadêmicos mediante a um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). O termo e o roteiro de entrevista estão disponíveis no Apêndice I e II, respectivamente.

As entrevistas foram divididas em dois momentos, o primeiro se tratava de questões mais gerais, as quais buscavam conhecer sobre a formação e atuação profissional das entrevistadas, a forma como ocorreu o processo seletivo para se tornarem redatoras do RCGEM, os papéis desempenhados na elaboração do documento, as etapas a serem seguidas na produção do referencial e se haviam orientações por parte da Secretaria da Educação (ou de outrem) a respeito do que deveria estar no documento e como organizá-lo. No segundo momento da entrevista, as questões eram consideradas como específicas pois, estavam voltadas às sugestões de

conceitos químicos identificados no RCGEM, a partir da análise documental realizada inicialmente. Ainda, foram questionadas sobre como elas planejarão suas aulas e realizarão o sequenciamento de conteúdos seguindo a MR de 2022.

Destas entrevistas, surgiram elementos que foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva, tendo em vista a possibilidade em compreender de novas formas, fenômenos e discursos (Moraes & Galiuzzi, 2016). Para estes autores, a ATD está organizada a partir de três etapas: a desmontagem dos textos, o estabelecimento de relações e a captação do novo emergente. A primeira, refere-se ao processo de unitarização, no qual os textos são examinados detalhadamente, de modo a fragmentá-los para então, produzir novas unidades e enunciados referentes aos fenômenos analisados. A segunda, conhecida também como processo de categorização, está associada a criação de relações entre as unidades elaboradas, combinando-as e classificando-as, buscando a formação de conjuntos que reúnam unidades próximas estabelecendo um sistema de categorias. A terceira e última etapa, está relacionada à construção de um metatexto com base nas novas compreensões emergentes obtidas a partir da realização das outras duas etapas anteriores. Nesta fase da análise, obtém-se uma compreensão que representa o produto de uma combinação de unidades construídas ao longo da análise (Moraes & Galiuzzi, 2016).

O material analisado por meio da ATD consiste no *corpus* da investigação, o qual é constituído principalmente de produções textuais. Segundo Moraes e Galiuzzi (2016) estas são tidas como produções que representam discursos sobre diferentes fenômenos que podem ser lidos, descritos e interpretados dando origem a novos significados. Sobre os textos que estabelecem o *corpus* da análise, neles estão incluídos àqueles produzidos especialmente para a pesquisa, como o caso das transcrições de entrevistas. Neste sentido, o *corpus* deste trabalho é composto pela transcrição das entrevistas realizadas com as redatoras do RCGEM. Com isso, foram separadas as unidades de análise a qual foram classificadas em três processos de categorização emergente: a inicial, a intermediária e a final. Na primeira categorização surgiram oito categorias iniciais, na segunda categorização, a partir da releitura das unidades e, por compreender que algumas se complementam foram agrupadas em quatro categorias. A terceira categorização finaliza com a criação de três categorias definidas como: *O percurso profissional das redatoras; A construção do RCGEM; O pensamento químico no RCGEM*

que serão discutidos no capítulo 7 deste trabalho. Sendo assim, após o estabelecimento desses dois processos de análises, desenvolvidos na sequência da discussão dos referenciais teóricos e da apresentação geral e contextual dos documentos objeto de estudo, o último capítulo terá por função a articulação dos resultados de cada etapa, trazendo as questões da pesquisa em relação ao seu entendimento.

## 6. Os conceitos químicos nos documentos oficiais

Considerando o objetivo de nossa pesquisa, neste capítulo apresentaremos as análises nos documentos curriculares oficiais, com vistas a identificar o que há de conhecimento químico nestes documentos. Desta forma, analisaremos inicialmente a BNCC na área de conhecimento de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, posteriormente o RCGEM, na seção da Química, e, por fim, as MR de Química de 2022 e 2021.

### 6.1. O que há de química na BNCC?

A BNCC apresenta para suas três competências específicas de Ciências da Natureza 26 habilidades. Para realizarmos a análise, fragmentamos estas habilidades, buscando identificar sugestões de conceitos químicos. Assim, identificamos dentre as 26 habilidades que apenas 15 unidades (recortes, ou fragmentos) possibilitam a classificação, de acordo com as categorias sobre conceitos químicos realizadas por Taber (2019), de conceitos químicos.

Ao analisar a BNCC, as unidades selecionadas encaminham que em 40% delas estão presentes conceitos que podem ser classificados como conceitos relacionados a eventos. A Tabela 1 a seguir evidencia aqueles identificados nesse documento.

**Tabela 1:** Conceitos relacionados a eventos

<b>Conceito relacionado a evento</b>	<b>Habilidade em que foi identificado</b>
Transformação	EM13CNT101
Conservação	EM13CNT101
Ciclo Biogeoquímico	EM13CNT105
Processos de transformação	EM13CNT107
Sistemas	EM13CNT302
Classificação	EM13CNT302

O trabalho analítico de evidenciar, por exemplo, a unidade “transformação” como possível termo-chave na composição de um conceito químico, somente pode ser associado como tal num processo de interpretação mais alargada do texto do documento, por meio de um “esforço” e de um “olhar interessado” no campo da química que permita “ler” o termo “transformação” a partir das relações que podem se estabelecer

no nível submicroscópico, macroscópico, representacional ou humano (Johnstone, 1982) que organizam o contexto daquilo que muitos autores assumem como sendo constituintes do que se define como a “Química”. Isso se vislumbra no próprio trecho da habilidade citada:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as **transformações e conservações** em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas (BRASIL, 2018, p.555, grifos nossos).

Não há uma especificação de quais poderiam ser as “possíveis” transformações a serem tratadas. Seria essa não especificação o propósito? Seria ela, por propósito ou não, a própria limitação do documento? Como poderia ser, essa habilidade, organizadora de uma proposta efetivamente viável num contexto de sala de aula?

Na análise, evidencia-se que há “certa referência” de um falar sobre a “transformação” envolvendo “quantidade de matéria, de energia e de movimento”. Há a transformação, e quando ela organiza uma série de pressupostos e elementos gerais de discussão ela funciona como um conceito químico, mas um conceito que, segundo a discussão de Taber (2019), seria um conceito que descreve um processo ou um evento.

Sob a perspectiva das transformações químicas e sua importância para o ensino, Rosa e Schnetzler (1998) afirmam que conhecer sobre a forma como ocorrem as transformações químicas possibilita a compreensão de processos do cotidiano, como, por exemplo, a ação de medicamentos em nosso organismo, o cozer de alimentos, dentre outros.

Outra unidade inserida nesta categoria, refere-se ao termo “classificação”, encontrado na seguinte habilidade:

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de **classificação** e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental (BRASIL, 2018, p. 559, grifo nosso).

Neste caso, e semelhante aos exemplos anteriores, a classificação por si só não forma um conceito, porém, é possível através de diferentes classificações originar os mais variados conceitos na Química. Por exemplo, as “classificações dos elementos químicos” ou “classificação das reações químicas” são casos em que a unidade de classificações define diferentes conceitos químicos e, no entanto, os termos mencionados em toda a habilidade citada não indicam essas possíveis relações, o que dificulta a compreensão de quais conceitos poderiam ser trabalhados a partir do desenvolvimento desta habilidade.

Na sequência, identificamos em nossa análise que 33% das unidades podem ser classificadas na categoria de conceitos que definem objetos, demonstradas na Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2:** Conceitos relacionados a objetos

Conceito relacionado a objeto	Habilidade em que foi identificado
Energia	EM13CNT101
Quantidade de matéria	EM13CNT101
Radiações	EM13CNT103
Pilhas	EM13CNT107
Baterias	EM13CNT107

A categorização desta unidade como um conceito de objeto nos permite considerar que a energia, de fato, existe. Para além disso, podemos ainda afirmar que a energia pode ser entendida tanto como um conceito como uma especificação (complementar) de um conceito, por exemplo, a energia do elétron no átomo ou os níveis de energia dos orbitais atômicos (Júnior, 2010). O termo “energia” pode ser encontrado na seguinte habilidade:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de **energia** e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas (BRASIL, 2018, p. 555, grifo nosso).

Uma outra classificação possível como um conceito objeto, refere-se ao termo “Pilha”, extraída da habilidade:

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, **pilhas**, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade (BRASIL, 2018, p. 555, grifo nosso).

O termo “energia” e “pilha” são classificações que fazem parte de uma mesma categoria, a de conceitos que podem definir objetos, sejam eles concretos, materiais ou abstratos. No entanto, o que diferencia a classificação de energia para a da pilha é que a energia, embora classificada como um conceito objeto, assumimos que ela exista, porém em escalas submicroscópicas, o que a enquadra como um conceito objeto-teórico. Enquanto que, no caso da pilha, além de seu uso prático como um material em nosso cotidiano, podemos compreendê-la também, como um dispositivo que produz corrente elétrica a partir da energia química obtida por uma reação de oxirredução, o que possibilita a compreensão e classificação desta unidade como um conceito objeto.

O termo quantidade de matéria é identificado na seguinte habilidade:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam **quantidade de matéria**, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas (BRASIL, 2018, p. 555, grifo nosso).

Ele pode estar relacionado como um conceito de objeto teórico, pois, para que seja possível relacionar a quantidade de partículas presentes em um sistema, faz-se necessário a realização de associações em escalas submicroscópicas, ou seja, para entender esse conceito é necessário trabalhar com situações abstratas.

Na classificação de conceitos que descrevem propriedades, os identificamos em 20% das unidades. Ainda, podemos afirmar que nesta classificação são incluídos aqueles conceitos que descrevem características de objetos (sejam físicas ou químicas) ou propriedades obtidas a partir de diferentes processos, representadas na seguinte Tabela 3.

**Tabela 3:** Conceitos relacionados a propriedades

<b>Conceito relacionado a propriedade</b>	<b>Habilidade em que foi identificado</b>
Reatividade	EM13CNT104
Condução de energia	EM13CNT107
Propriedade dos materiais	EM13CNT307

Compreendemos como um exemplo de conceito de propriedade o termo “Reatividade” evidenciado nesta habilidade:

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a **reatividade** de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2018, p. 555, grifo nosso).

Este conceito está associado como uma propriedade presente nos elementos químicos, a variar de elemento para elemento. Logo, define uma das características específicas dos elementos químicos, ou seja, uma propriedade. Outro termo considerado um exemplo de conceito de propriedade, refere-se ao termo “condução de energia”, disposto na habilidade:

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e **condução de energia** envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade (BRASIL, 2018, p. 555, grifo nosso).

Entendemos este termo como um conceito de propriedade, pois, de fato, a condução de energia é uma propriedade Química que está relacionada à propagação de calor que um material ou substância pode realizar, bem como à transferência de energia entre as partículas. Considerando que diferentes materiais ou substâncias possam apresentar propriedades físicas e químicas distintas, a propagação do calor e a transferência de energia podem variar, sendo em alguns casos mais favoráveis e em outros, nem tanto. Dito isso, a condução de energia pode ser entendida como uma propriedade específica para cada caso.

Por último, a habilidade que também identificamos um termo que pode ser considerado como um conceito de propriedade foi:

(EM13CNT307) 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 (BRASIL, 2018, p. 559, grifo nosso).

Nesta circunstância, assim como o próprio termo categorizado está citado, classificaremos as “*Propriedades dos materiais*” como um conceito de propriedade. Da mesma forma que Taber (2019) menciona que o conceito de propriedade pode expressar o resultado obtido após a realização de um processo, significamos o mesmo sentido para a classificação realizada em propriedades dos materiais. Cada material apresentará uma propriedade diferente da outra, seja pela realização de processos variados ou pela própria característica de cada material/substância e a cada propriedade descoberta ou atribuída teremos um novo conceito.

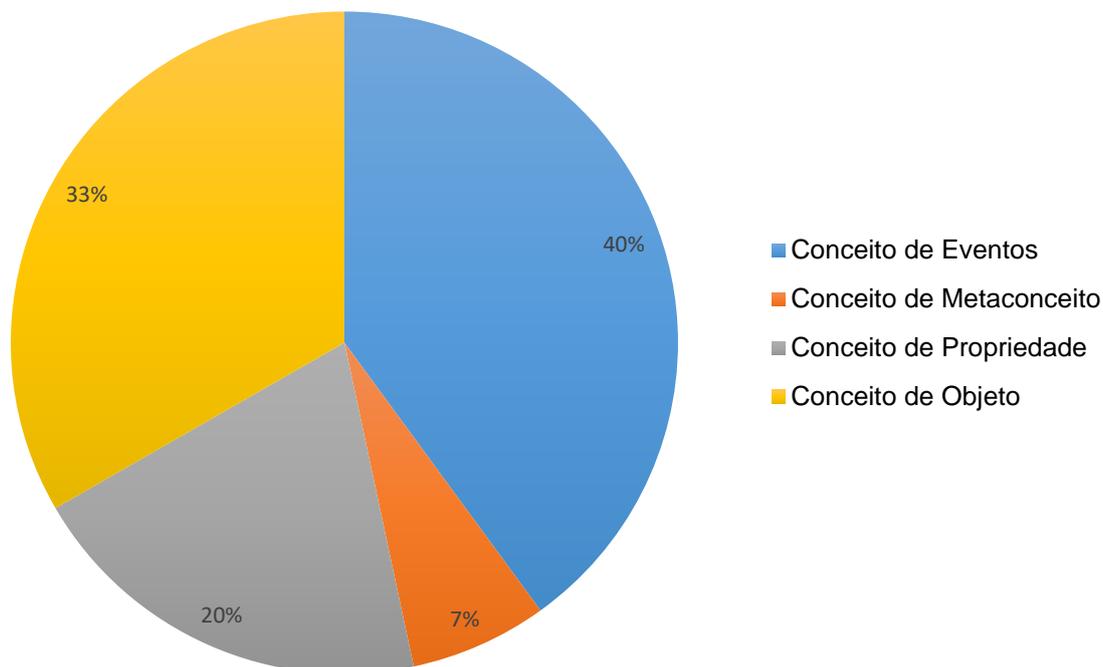
Por fim, foi identificada apenas uma unidade como representante o conceito de metaconceitos, representando 7% das unidades categorizadas. Neste caso, esse percentual se refere apenas à criação de uma única unidade na análise realizada, sendo o termo “Termodinâmicas” extraído da habilidade:

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das **variáveis termodinâmicas** sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos (BRASIL, 2018, p. 556, grifo nosso).

Consideramos a unidade termodinâmica como um metaconceito, pois, para que seja possível compreender este conceito é necessário assumir que existam outros conceitos que juntos podem definir, neste caso, a termodinâmica, como por exemplo, a energia. Partindo da premissa em que assumimos que a energia existe, torna-se possível compreender conceitos que poderão ser derivados a partir deste, sendo o caso da termodinâmica. No entanto, o documento não apresenta este sequenciamento de conteúdos que antecedem e servem de base para abordar a termodinâmica, tampouco quais os tópicos que podem ser trabalhados a partir desta temática.

Para melhor representar as categorizações realizadas, a partir das unidades criadas, utilizou-se um gráfico disposto na Figura 4 para a demonstração dos dados.

**Figura 14:** Conceitos químicos categorizados na BNCC



**Fonte:** da autora.

Se a BNCC é considerada como um documento que orienta a elaboração de documentos curriculares regionais e, com base na análise realizada, identificamos que dentre todas as habilidades apenas 15 unidades que podem ser consideradas como uma possibilidade de abordagem de conceitos químicos, fica o questionamento: como esses documentos a serem elaborados sugerem conteúdos que abordem conceitos químicos estando pautados na BNCC?

Refletindo sobre o contexto da educação brasileira e, para além disso, a sobrecarga dos professores e a falta de estrutura no ambiente escolar, entendemos que a chegada de um documento que apresente um novo olhar sobre a organização do currículo possa ser um tanto desafiadora. Neste sentido, com base na análise realizada identificamos que a BNCC não apresenta de forma clara e direta a sugestão de conceitos químicos em suas habilidades. Nessa perspectiva, Siqueira e Santos (2021) observam que na seção Ciências da Natureza na BNCC existe um esvaziamento dos papéis das disciplinas que compõem a área. Elas são pouco mencionadas e as aprendizagens tidas como essenciais e apresentadas como competências e habilidades não apresentam especificidade para nenhum de seus componentes, “dialogando estreitamente com as

três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo” (Siqueira & Moradillo, 2022, p. 5), indicadas na base como agentes integradores dos conhecimentos.

Sendo assim, como os professores extraem das habilidades da BNCC quais conteúdos, ou melhor, quais conceitos químicos devem abordar em suas disciplinas? Visto que a BNCC possui uma proposta interdisciplinar em suas competências, porém, ainda assim, as escolas se subdividem em Biologia, Física e Química, ou seja, ao recorrer às habilidades da BNCC como os professores compreendem que tal habilidade está relacionada a abordagem de conceitos químicos?

A partir destas considerações, questionamos: se os professores elaboram suas aulas com base na BNCC e esta não sugere como conteúdos de trabalho especificamente conceitos químicos, em qual documento os professores estão se baseando para organizar sua disciplina em termos conceituais?

Neste capítulo, analisamos de forma detalhada as habilidades e competências específicas de Ciências da Natureza de um documento com abrangência nacional e, que se considera como uma base para elaboração dos demais documentos regionais. Observamos, a partir desta análise sobre a BNCC que ela não expõe de modo claro os conceitos químicos que devem ser trabalhados no EM. As classificações que realizamos com base nas categorizações dos conceitos químicos definidos por (Taber, 2019) nos possibilita extrair, conforme realizamos, unidades que podem ser interpretadas como a possibilidade de abordar conceitos químicos. Se a BNCC se dispõe como um guia em que orienta a elaboração de outros documentos e, os conceitos químicos identificados após a análise realizada não estão dispostos de forma clara na BNCC, buscamos entender então, de que forma os docentes em atuação podem elaborar suas aulas de Química utilizando este documento como base.

Na seção a seguir serão analisadas as habilidades presentes no Referencial Curricular Gaúcho, assim como, sua matriz curricular para o ano letivo de 2022.

## 6.2. Os conceitos químicos na perspectiva do RCGEM

O RCGEM estabelece habilidades próprias e complementares às habilidades da BNCC. Neste sentido, realizamos uma análise nas habilidades do RCGEM, no qual foram criadas 41 unidades categorizadas de acordo com a interpretação sobre as definições de conceitos químicos dispostos por Taber (2019).

Segundo a análise realizada, 42% das 41 unidades podem ser classificadas na categoria de conceitos que definem objetos. Identificamos que o RCGEM apresentou um maior número de unidades, após a fragmentação de suas habilidades RS em relação às habilidades BNCC e que estão representadas na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4:** Conceitos relacionados a objetos

Conceito relacionado a Objeto	Habilidade em que foi identificado
Reações químicas	EM13CNT101
Energia	EM13CNT101
Valor energético	EM13CNT102
Radioatividade	EM13CNT103
Substâncias naturais	EM13CNT105
Reações químicas	EM13CNT203
Substâncias	EM13CNT209
Átomos	EM13CNT209
Soluto	EM13CNT209
Solvente	EM13CNT209
Tabela Periódica	EM13CNT301
Ligações Químicas	EM13CNT306
Substâncias orgânicas	EM13CNT306
Substâncias inorgânicas	EM13CNT306
Metais	EM13CNT307
Estrutura atômica da matéria	EM13CNT307

Um exemplo de unidade, que apresenta o conceito que pode ser compreendido como um objeto, refere-se às *reações químicas*. Embora reações químicas não sejam visualizadas, ainda assim, assumimos que elas ocorram, e isso é o que possibilita a classificação desta unidade como sendo um conceito objeto-teórico. Pois, ao conferir esta classificação às reações químicas estamos assumindo que elas ocorrem em um nível mais abstrato, o que requer uma maior desenvoltura do nosso imaginário, mas que ainda assim, presumimos que mesmo em escalas submicroscópicas, elas existem.

Para além desta possibilidade, a própria definição de reações químicas possibilita a articulação com outros conceitos que venham a explicar processos, eventos e entre outros. Ou seja, partindo da premissa de que reações químicas ocorrem a todo momento, torna-se possível utilizar este conceito para exemplificar situações do cotidiano, como o surgimento da ferrugem, muito comum em janelas, grades e veículos, sendo um produto da reação química que ocorre com o ferro, a água e o oxigênio.

Ainda, um característico exemplo de conceito de objeto teórico foi identificado no termo “*Ligações químicas*”. O conceito de objeto teórico emerge de um campo considerado abstrato, o que demanda um pouco mais do imaginário. Em algum momento da carreira, o professor se depara com o conceito de ligações químicas para abordar em sala de aula. No entanto, não é possível compreender sobre ligações químicas de forma isolada e desassociada, ou seja, para que os alunos compreendam as ligações que estão sendo realizadas entre os átomos, faz-se necessário a compreensão de outros conceitos, como por exemplo, camada de valência e regra do octeto articulados com a compreensão de um conceito não visualizável e que ocorre apenas no imaginário.

Por outro lado, o conceito de objeto nos permite classificar tanto termos que são considerados mais abstratos, quanto materiais utilizados diariamente, como é o caso do termo “*Metais*”. Nesta habilidade, o termo metais pode ser entendido como um material e/ou uma matéria-prima. Neste sentido, o conceito de objeto possibilita a classificação de objetos manuseáveis e perceptíveis, segundo a definição de (Taber, 2019).

O conceito de processos foi categorizado em 14 unidades, representando 34% das unidades criadas, conforme representadas na seguinte tabela.

**Tabela 5:** Conceitos relacionados a eventos

<b>Conceito relacionado a Evento</b>	<b>Habilidade em que foi identificado</b>
Transformações químicas	EM13CNT101
Processo de purificação	EM13CNT101
Separação dos componentes	EM13CNT101
Conservação da matéria	EM13CNT101
Transformações químicas	EM13CNT101
Processos químicos	EM13CNT101
Ciclo Biogeoquímico	EM13CNT105
Misturas	EM13CNT209
Sistemas materiais	EM13CNT209
Misturas homogêneas	EM13CNT209
Misturas heterogêneas	EM13CNT209
Dissolver	EM13CNT301
Sistemas de classificação	EM13CNT303
Transformações	EM13CNT308
Eletrólise	EM13CNT308

Na química, a realização de diferentes processos pode dar origem a variados conceitos, por isso a importância em classificá-los. Neste caso, atribuo a unidade “*eletrólise*” como um exemplo, no qual pode ser definida por um processo em que se utiliza de uma fonte de energia para o surgimento de uma reação química. Observem que este processo dá origem ao surgimento de um conceito derivado das reações químicas que foi classificada como um conceito de objeto, logo, o que diferencia a classificação destes termos é que a eletrólise é uma reação química que ocorre pelo fornecimento de uma corrente elétrica. Ou seja, enquanto a reação química é entendida como um conceito que nós assumimos que ela ocorre, a eletrólise é um processo (complementar) à uma reação química. Deste modo, um termo ideal para demonstrar este conceito se refere aos “*processos químicos*”, no qual podem abranger uma infinidade de processos, realizados sob diferentes formas, com condições diferenciadas e que ainda assim, estariam classificados dentro de processos químicos.

De acordo com a tabela a seguir e representando 17% das unidades, o conceito de metaconceito surge e assume a existência de outros conceitos para a especificação do seu.

**Tabela 6:** Conceitos relacionados metaconceito

<b>Conceito relacionado a metaconceitos</b>	<b>Habilidade em que foi identificado</b>
Equações químicas	EM13CNT101
Cálculo estequiométrico	EM13CNT101
Íons de metais pesados	EM13CNT104
Potencial eletroquímico	EM13CNT107
Compostos orgânicos	EM13CNT207
Substâncias simples	EM13CNT209
Substâncias compostas	EM13CNT209

Neste sentido, uma das unidades categorizadas como metaconceito se refere ao termo de “*substâncias simples*” e “*substâncias compostas*”, tendo em vista que os metaconceitos por estarem um nível maior de abstração, requerem a compreensão de conhecimentos básicos da Química, neste caso, partindo do pressuposto que sim, as substâncias existem (classificadas como um conceito de objeto), a divisão delas em substâncias simples ou compostas seria um conceito de metaconceito, pois, é necessário o entendimento mínimo do que são substâncias para que então, seja possível compreender o que é um conceito de substâncias simples e substâncias compostas.

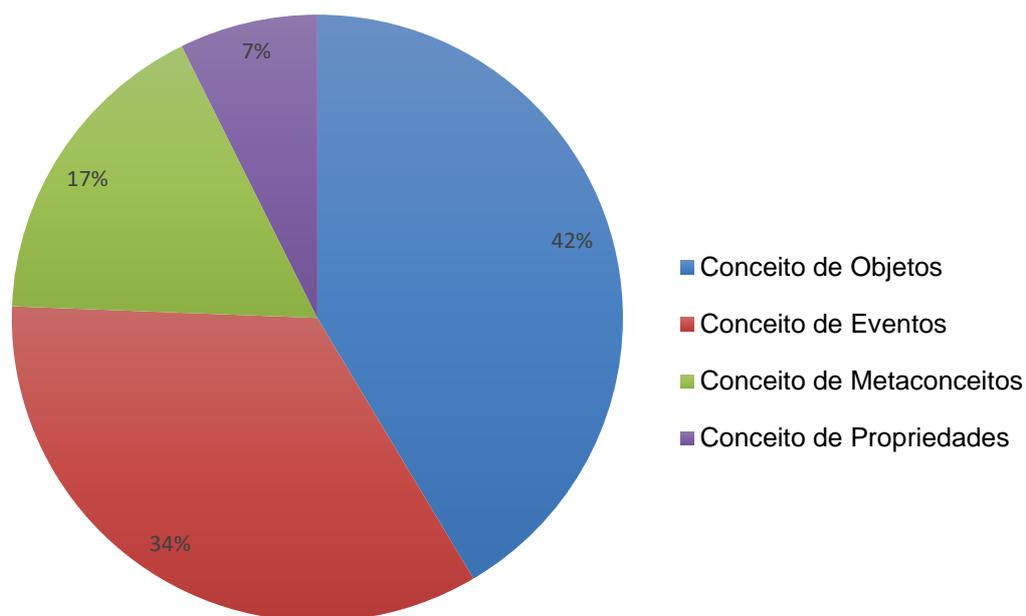
Neste documento, o último conceito identificado se refere ao conceito de propriedade (7%). Logo, uma classificada para este conceito se refere às “*propriedades de soluções*”, que é responsável pelas propriedades específicas obtidas nas soluções, e para cada tipo de solução haverá diferentes propriedades.

**Tabela 7:** Conceitos relacionados a propriedades

<b>Conceito relacionado propriedades</b>	<b>Habilidade em que foi identificado</b>
Propriedades das soluções	EM13CNT104
Propriedades da matéria	EM13CNT301
Propriedades físicas e químicas	EM13CNT307

De modo a representar os valores obtidos na análise do RCGEM, dispomos o gráfico abaixo:

**Figura 25:** Conceitos químicos categorizados no RCGEM



**Fonte:** da autora

Diferentemente da BNCC, o RCGEM sugere em suas habilidades termos que podem ser classificados como conceitos químicos de uma forma mais evidente e que não requerem uma análise mais aprofundada pelo professor atuante para tentar identificar quais conceitos trabalhar. Neste sentido, na BNCC identificamos que não há uma sugestão clara dos conceitos químicos a serem trabalhados. Em termos quantitativos, a partir da análise da BNCC foram extraídas 15 unidades, enquanto no extraímos RCGEM 42 unidades. Consideramos então, a partir da análise realizada que o RCGEM apresenta uma especificação maior na sugestão de conceitos químicos em relação a BNCC. No entanto, o RCGEM afirma estar totalmente baseado na BNCC para a elaboração de seu documento, porém, se a BNCC não sugere de forma evidente conceitos químicos em suas habilidades, como que os autores do RCGEM sugerem conteúdos e conceitos que não são observados na BNCC, de que maneira a BNCC foi interpretada, de modo a surgir a partir dela, sugestões de conteúdos e conceitos para

auxiliar o professor na elaboração de suas aulas. O quadro 9 a seguir representa as unidades criadas a partir nas habilidades da BNCC e do RCGEM.

**Quadro 9: Quadro comparativo entre as unidades das habilidades da BNCC e das habilidades RS**

Habilidades BNCC	Habilidades RS	Diferenças entre BNCC e RCGEM
<p><b>(EM13CNT101):</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	<p>Analisar e representar reações químicas e eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), para compreender o seu papel e importância nos locais onde ocorrem, podendo referir-se à preservação dos ecossistemas, processos industriais, agricultura e desenvolvimento dos seres vivos;</p> <p>Utilizar as transformações químicas, biológicas e físicas como correlação do saber científico de maneira prática, resultando na resolução de problemas do cotidiano a fim de avaliar e prever os efeitos das transformações físicas, químicas e biológicas sofridas pelos materiais na natureza ou na indústria, promovendo debates sobre os impactos desses processos no meio ambiente;</p> <p>Elaborar hipóteses, explicações e previsões sobre processos de purificação e de separação dos componentes dos sistemas materiais, propondo soluções para problemas ambientais ou outras demandas do cotidiano, associando conceitos químicos, físicos e biológicos;</p> <p>Elaborar explicações, previsões e cálculos associados aos equilíbrios químicos, à variação ou à conservação de matéria e energia nas transformações químicas, bem como sua rapidez e os fatores que podem influenciá-las, empregando as unidades de medida adequadas, para propor ações que otimizem o uso de recursos naturais e a preservação da saúde humana e da vida em geral;</p> <p>Estabelecer relação entre cálculo estequiométrico envolvendo pureza e rendimento com os processos químicos, como por exemplo a mineração, por meio de pesquisa e avaliação de dados sobre a composição química de rejeitos, analisando e discutindo possíveis soluções para redução e reaproveitamento desses resíduos.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p>Transformações; Conservações; Quantidade de matéria; Energia.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Reações químicas; Transformações químicas; Processo de purificação; Separação dos componentes dos sistemas; Equações químicas; Conservação da matéria; Energia; Cálculo estequiométrico; Processos químicos</p>
<p><b>(EM13CNT102):</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	<p>Desenvolver a capacidade de investigação científica, compreendendo a construção da ciência baseada nela mesma, a fim de conhecer e utilizar conceitos físicos e químicos.</p> <p>Compreender e utilizar leis e teorias físicas e químicas, articulando conhecimentos físicos e químicos com outras áreas do saber científico, com base na História das Ciências;</p> <p>Discutir a relação entre a composição dos alimentos, valor energético e a obesidade, a fim de compreender a relação entre alimentação e sustentabilidade.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p>Variáveis termodinâmicas</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Valor Energético</p>
<p><b>(EM13CNT103):</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p>	<p>Avaliar os benefícios e os riscos da aplicabilidade da radioatividade, entendendo-a como fenômeno, a fim de discutir que os conhecimentos científicos devem ser aplicados para o bem estar coletivo diante das consequências da exposição à radiação no corpo humano, vegetais, água, solo e animais, considerando sempre os princípios da bioética.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p>Radiações</p>

		<b><u>RCGEM</u></b> Radioatividade
<b>(EM13CNT104):</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	<p>Interpretar resultados e realizar previsões sobre preparação, concentração e propriedades das soluções, com base na dosagem e fabricação de medicamentos, na tabela nutricional e preparo de alimentos, no manejo do solo na agricultura, entre outros contextos, a fim de promover debates sobre o cuidado consigo, com o outro e com a natureza;</p> <p>Avaliar e prever os efeitos do uso de íons de metais pesados na composição de dispositivos eletroquímicos no solo e na água, propondo ações para o descarte correto desses resíduos;</p> <p>Avaliar as vantagens e desvantagens das técnicas ligadas à biotecnologia na agricultura e no meio ambiente.</p>	<b><u>BNCC</u></b> Reatividade  <b><u>RCGEM</u></b> Propriedades das soluções; Íons de metais pesados
<b>(EM13CNT105):</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	<p>Compreender o ciclo de manutenção e reintegração de substâncias naturais essenciais à manutenção de recursos indispensáveis à vida;</p> <p>Ter ciência das consequências da intervenção humana na alteração dos ecossistemas e da influência disso nos ciclos biogeoquímicos, dando ênfase às questões locais;</p> <p>Compreender as relações existentes entre os seres vivos e suas interações ecológicas.</p>	<b><u>BNCC</u></b> Ciclos biogeoquímicos  <b><u>RCGEM</u></b> Substâncias Naturais; Ciclos biogeoquímicos
<b>(EM13CNT107):</b> Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.	<p>Reconhecer grandezas físicas bem como suas unidades e conversões, envolvidas com o funcionamento de aparelhos eletroeletrônicos domésticos, bem como avaliar a sua eficiência e consumo de energia;</p> <p>Realizar previsões ou construir dispositivos eletroquímicos com base em conceitos físicos e químicos para interpretar resultados sobre potencial eletroquímico, percebendo os fenômenos deste tipo relacionados com o cotidiano.</p>	<b><u>BNCC</u></b> Pilhas; Baterias; Processos de transformação; Condução de energia.  <b><u>RCGEM</u></b> Potencial eletroquímico.
<b>(EM13CNT203):</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	<p>Buscar alternativas para amenizar problemas ambientais locais, tais como biorremediação, aplicando conhecimentos de diferentes componentes de Ciências da Natureza como a troca de calor, as reações químicas e desequilíbrio ambiental gerados por esses problemas.</p>	<b><u>BNCC</u></b> _____ <b><u>RCGEM</u></b> Trocas de calor; Reações químicas.
<b>(EM13CNT207):</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as	<p>Propor ações coletivas com o intuito de informar e instruir o estudante, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo quanto: IST's, vícios, drogas,</p>	<b><u>BNCC</u></b> _____

<p>juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>	<p>diversidade e sexualidade, vinculados aos estudos de bioquímica, sistema nervoso, sistema reprodutor, sistema digestório, compostos orgânicos</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Compostos orgânicos.</p>
<p><b>(EM13CNT209):</b> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Compreender como são constituídas as substâncias e bem como as misturas e os sistemas materiais, reconhecendo a relação entre as partículas que constituem os materiais e a diversidade de tipos de átomos (elementos químicos);</p> <p>Perceber que a diferente combinação de átomos dá origem a substâncias simples e compostas e que a maior parte dos materiais são constituídas de misturas homogêneas e sistemas heterogêneos;</p> <p>Entender que a(s) substância(s) que se encontra(m) em menor quantidade é(são) o(s) soluto(s), e que o solvente é aquele que o(s) dissolve(m).</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Substâncias; Misturas; Sistemas materiais; Átomos; Substâncias Simples; Substâncias compostas; Misturas Homogêneas; Misturas Heterogêneas; Soluto; Solvente; Dissolvem</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>Utilizar o conhecimento científico a fim de elaborar explicações sobre fenômenos cotidianos e justificar decisões tomadas com base no método científico e nas ciências, com ética e responsabilidade;</p> <p>Elaborar previsões e explicações sobre o comportamento e propriedades da matéria na natureza, com base na tabela periódica e nos modelos de ligações químicas para propor soluções de situações-problema vinculadas à interação das substâncias no/com o mundo físico e natural, tais como a contaminação da água e do solo.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Propriedades da matéria; Tabela Periódica; Ligações químicas</p>
<p><b>(EM13CNT302):</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>Analisar e interpretar textos científicos, buscando informações em fontes confiáveis, a fim de argumentar e posicionar-se criticamente, de forma coerente, ética e responsável, comunicando-se e expressando-se por meio da linguagem científica (química, física e biologia);</p> <p>Construir e interpretar tabelas, gráficos e expressões matemáticas para expressar os diferentes movimentos da Física, assim como compreender a importância dessas ferramentas para a compreensão de fenômenos e dados nas diferentes áreas do conhecimento.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p>Sistemas; Classificação</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p> <p style="text-align: center;">_____</p>
<p><b>(EM13CNT303):</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratam de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<p>Desenvolver habilidade de ler e interpretar gráficos, tabelas, esquemas, códigos, sistemas de classificação, símbolos, fórmulas e termos químicos, físico e biológicos, elaborando textos e utilizando diferentes tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC);</p> <p>Empregar conhecimentos de conceitos físicos, químicos e biológicos para interpretar informações divulgadas em diferentes mídias, sendo capaz de reconhecer a fonte dessa informação e a sua veracidade.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>BNCC</u></b></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><b><u>RCGEM</u></b></p>

		Sistemas de classificação
<b>(EM13CNT306):</b> Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	Analisar e investigar o comportamento das diferentes substâncias orgânicas e inorgânicas, com base nos modelos de ligações químicas, uma vez que estão presentes no cotidiano e compreender que seu manuseio e aplicabilidade mesmo em contextos domésticos requer cuidado e responsabilidade.	<b><u>BNCC</u></b>  <b><u>RCGEM</u></b>  Substâncias Orgânicas; Substâncias Inorgânicas;
<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>Avaliar os benefícios do uso dos metais para os mais diversos fins, associando seu emprego com suas propriedades físicas e químicas e identificando as diferentes formas de ocorrência dos metais na natureza, bem como os processos de obtenção de metais elementares, a fim de propor ações que minimizem os impactos ambientais da extração de minérios;</p> <p>Analisar e discutir como a estrutura atômica da matéria interfere nas propriedades macroscópicas observadas nos diferentes tipos de materiais, por meio da interpretação de modelos explicativos e de textos científicos a fim de promover debates acerca da importância de escolher o material adequadamente para cada fim, de acordo com sua dureza, durabilidade, maleabilidade, entre outras propriedades, quando para fins médicos (próteses), de sustentação (na construção civil) ou na agricultura (adubação), por exemplo;</p> <p>Analisar e discutir as propriedades dos diferentes materiais naturais ou artificiais para identificar os diferentes contextos e demandas nos quais são aplicados, promovendo debates sobre sustentabilidade</p>	<p><b><u>BNCC</u></b></p> <p>Propriedades dos materiais</p> <p><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Metais; Propriedades físicas e químicas; Estrutura atômica da matéria</p>
<b>(EM13CNT308)</b> Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.	<p>Entender, através de transformações que envolvam consumo de energia, o princípio básico de funcionamento de uma eletrólise, exemplificar a partir de processos de obtenção do alumínio (ou outros) e conhecer os impactos ambientais gerados por esse processo;</p> <p>Discutir o processo de evolução das tecnologias desde as primeiras máquinas elétricas até os sistemas de automação e inteligência artificial;</p> <p>Analisar a dependência da sociedade moderna da eletricidade e posicionar-se criticamente quanto a necessidade do uso racional da energia.</p>	<p><b><u>BNCC</u></b></p> <p><b><u>RCGEM</u></b></p> <p>Transformações; Eletrólise.</p>

No entanto, assim como este documento informa alguns conceitos, falha em não sugerir a organização destes conceitos de forma que o docente saiba por qual conteúdo começar e por qual terminar. Ainda, identificamos a partir das comparações evidenciadas no quadro acima, que o RCGEM apresenta uma maior sugestão de conceitos químicos do que em relação à BNCC. Diante do exposto, nos questionamos sobre a forma que a BNCC foi interpretada pelas redatoras do RCGEM para sugerir com base em cada habilidade da BNCC maiores possibilidades de abordagens de conceitos de química. Neste sentido, ainda seguindo uma orientação regional, a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, indica o uso de matrizes curriculares como forma de complemento ao RCGEM e com o objetivo de organizar o sequenciamento de conteúdos. Sendo assim, na seção a seguir será analisada a matriz curricular do Rio Grande do Sul, para o ano letivo de 2022.

### **6.3. Matrizes de Referência para o Ensino Médio no Rio Grande do Sul**

A MR é um documento elaborado anualmente, o qual complementa os documentos curriculares em vigência e se propõe a orientar a organização do ambiente escolar, bem como indicar temáticas a serem abordadas em cada disciplina. Neste sentido, analisamos, inicialmente, a MR prevista para o ano letivo de 2022, a fim de compreender quais as temáticas estariam sendo sugestionadas principalmente pelo estabelecimento do *Novo Ensino Médio*.

Inicialmente percebemos que, a MR de 2022 está dividida em duas partes, sendo o 1º ano por área de conhecimento e o 2º e 3º por componentes curriculares. Na sequência, observamos que em termos de organização do documento a MR traz as habilidades a serem trabalhadas por bimestres, e considera que no 1º bimestre deve reservar um momento considerado como período de diagnóstico, o qual orienta que os professores revejam conteúdos de habilidades, pré-determinadas, do 9º ano do EF.

Neste sentido, identificamos que na MR, são apresentadas as habilidades da BNCC e as habilidades correspondentes no RCGEM. Ou seja, para cada habilidade da BNCC mencionada, são sugeridas habilidades do RCGEM buscando complementar a orientação aos professores, tendo em vista que não estão previstos os objetos de conhecimento<sup>3</sup> para as respectivas habilidades, ainda conforme o documento:

Para o Ensino Médio, ainda conforme as orientações da BNCC e do RCGEM, as habilidades são acompanhadas pelas competências específicas de cada área de conhecimento, a seleção dos objetos de conhecimentos faz parte do planejamento da escola, onde cabe aos professores selecionar entre as possibilidades da sua ciência de referência quais objetos de conhecimento podem ser utilizados para o desenvolvimento dessa habilidade e competência, de forma integrada em cada área de conhecimento (Rio Grande do Sul, 2022, p. 3).

Refletindo sobre as análises realizadas na BNCC e o RCGEM, consideramos que estes documentos, de fato, não sugerem conceitos químicos de uma forma clara, para que os docentes possam se guiar no momento de planejar suas aulas. Dito isso, essa expectativa recai sob a MR, a qual apresenta, em edições anteriores, objetos de conhecimento como forma de orientação aos professores. Dessa forma, ao analisar a

---

<sup>3</sup> Os objetos de conhecimento são definidos na BNCC como “conteúdos, conceitos e processos, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas” (Brasil, 2018, p. 28 )

MR de 2022 observamos que os objetos de conhecimento não fazem parte desta edição do documento, pois responsabilizam a escola e principalmente os professores pela seleção dos objetos de conhecimento, conforme:

[...] a seleção dos objetos de conhecimentos faz parte do planejamento da escola, onde cabe aos professores selecionar entre as possibilidades da sua ciência de referência quais objetos de conhecimento podem ser utilizados para o desenvolvimento dessa habilidade e competência, de forma integrada em cada área de conhecimento (Rio Grande do Sul, 2022, p.3)

Nesse sentido, nos questionamos sobre os desafios que os professores teriam para selecionar estes conteúdos. Tendo em vista que os documentos curriculares não apresentam de maneira clara os conceitos químicos em suas habilidades, e a MR de 2022 também não. Diante disso, nos questionamos: se a ideia era de se ter uma base comum a nível nacional, e os documentos curriculares não sugerem, de forma evidente, quais conceitos os professores podem utilizar para o planejamento de suas aulas, esta abertura ser tão grande que possibilite diferentes interpretações, não torna o documento menos comum do que já havia antes? Sendo assim, se cabe aos professores a seleção dos objetos de conhecimento a serem abordados, e a MR de 2022 não os sugere, isso nos leva a considerar as edições anteriores da MR, buscando compreender se elas apresentam conceitos químicos em seus objetos de conhecimento e se, os professores poderiam estar se baseando nestes modelos anteriores para replicar conteúdos para o ano letivo de 2022.

Buscando compreender a organização da MR nas edições anteriores, analisamos a MR de 2021, relacionando com a MR atual. Em um primeiro momento, identificamos que a MR de 2021 está organizada por componente curricular, neste caso, apresenta-se como “Química” ao contrário da MR de 2022 que no 1º ano está disposta por área de conhecimento. Ademais, no que se refere à organização do documento, a MR de 2021 apresenta apenas as habilidades e, neste caso, são as habilidades da BNCC, tendo em vista que, o RCGEM ainda não havia sido lançado e, além das habilidades apresenta também, sugestões de objetos de conhecimento, enquanto a MR de 2022 deixa à cargo dos professores.

A MR de 2021 sugere, assim como a MR de 2022, um período de diagnóstico com habilidades referentes ao EF, no caso da MR de 2021 são mencionadas apenas, as

habilidades do RCGEF, enquanto a MR de 2022 indica as habilidades da BNCC e do RCGEF.

Na perspectiva do EM, estão previstas na MR de 2021 onze habilidades da BNCC, na qual são sugeridos objetos de conhecimentos para cada uma delas, tomando como exemplo, a habilidade *EM13CNT101* em que sugere as seguintes temáticas:

Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais (Sul, 2021, p.6)

Haja vista que a MR de 2021 apresenta para cada habilidade sugestões de conteúdo que, a partir da classificação de conceitos de Taber (2019), podem ser considerados como conceitos químicos, podemos inferir que existe a possibilidade de que esse documento anterior seja, então, utilizado como base para o planejamento de conteúdos do ano vigente.

Um outro exemplo de habilidades em comum no 1º ano e em ambas as matrizes, refere-se à habilidade *EM13CNT301* e busca:

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 (Sul, 2022, p. 8)

Para esta habilidade, a MR de 2021 sugere os objetos de conhecimento a seguir:

Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias; Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênios, Van de Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica; Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório (Sul, 2022, p. 8)

De acordo com as análises que realizamos ao longo deste trabalho, identificamos que até então, em nenhum dos documentos curriculares estudados, eram sugeridos conceitos químicos de forma tão específica. Neste sentido, ao indicar objetos de conhecimento específicos para cada habilidade consideramos um duplo possível: os objetos de conhecimento, de fato, orientam os professores sobre quais conceitos químicos abordar em suas aulas para cada respectiva habilidade, ou restringe os professores a seguirem uma listagem de conteúdos, reduzindo a liberdade para a criação de suas aulas. Além disso, em que nível se esperaria o “comum” do currículo nacional? Se há generalidade grande, cujas escolas são responsáveis por seleção, o que efetivamente de comum se apresenta na proposta?

Observando os demais anos da MR de 2021, identificamos que no 2º ano do EM das 16 habilidades mencionadas, 7 delas estão previstas na MR de 2022. Enquanto no 3º ano do EM na MR de 2021, obtendo ao total 14 habilidades, 10 delas são encontradas na MR de 2022. Neste sentido, refletimos sobre a modificação realizada na MR de 2022, a qual deixa a cargo dos professores a escolha de seus objetos de conhecimento específicos para cada habilidade. Tendo em vista que, a MR de 2021 apresenta objetos de conhecimento com sugestões claras de conceitos químicos, estariam os professores se utilizando da MR de 2021 para a escolha dos objetos de conhecimento para a MR de 2022?

Visto que estamos buscando investigar o que há conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais, identificamos a partir da análise realizada na BNCC que ela não sugere, de forma clara, quais conceitos químicos devem ser abordados pelos professores. Além disso, a BNCC se dispõe como um documento em que orienta para a elaboração de documentos curriculares regionais. Dito isso, por este trabalho estar localizado no Rio Grande do Sul, analisamos o RCGEM. Com isso, percebemos que este documento afirma estar completamente baseado na BNCC, no entanto, ao analisarmos as habilidades previstas no RCGEM, verificamos a sugestão de alguns conceitos químicos que não estão sendo mencionados na BNCC. Ainda, no RS existem as MR que estão dispostas como um documento complementar que busca orientar, ainda mais, os professores e, por isso, analisamos a MR para o ano letivo de 2022. Neste momento, quando analisamos a MR de 2022, notamos que o documento apresenta as habilidades da BNCC, complementadas pelas habilidades do RCGEM, além dos temas transversais

e competências específicas. Ou seja, se o documento se propõe a orientar ainda mais os professores e não sugere conceitos químicos além dos que já estão presentes nas habilidades e que já foram analisadas. Com esse cenário, consideramos necessário investigar a MR de 2021 para entender como o documento se apresentava antes do RCGEM. Sendo assim, ao analisar a MR de 2021, deparamo-nos com a organização do documento de acordo com as habilidades da BNCC e, mais os objetos de conhecimento, no qual trazem a sugestão evidente de conceitos químicos a serem trabalhados para cada habilidade da BNCC.

Portanto, como o RCGEM se baseou integralmente na BNCC e apresentou em suas habilidades a sugestão de conceitos químicos, de uma forma mais clara do que o documento base, buscamos compreender então, o modo como a BNCC foi interpretada pelas redatoras para elaborar a seção da Química no RCGEM.

## **7. O RCGEM pelo olhar de suas redatoras**

Em nosso último capítulo, apresentaremos os elementos obtidos a partir das entrevistas realizadas com as redatoras que compõe a seção da Química no RCGEM. Durante nossa pesquisa, analisamos os documentos curriculares oficiais, em específico, a BNCC, o RCGEM e as MR dos anos de 2022 e 2021. Neste sentido, ao analisar o RCGEM surgiram alguns questionamos, o qual entendemos ser necessário compreender sob as vistas das redatoras. Desta forma, organizamos este capítulo em três seções, de acordo com as categorias finais, obtidas após a análise das entrevistas. A primeira seção apresentar a trajetória profissional e acadêmica das redatoras, haja vista o perfil das perguntas iniciais que são fundamentais para localizar todo o estudo. Na segunda trata sobre como foi a construção do RCGEM, os processos que foram realizados na elaboração do documento, e a última se refere aos conceitos químicos que estão presentes no RCGEM.

### ***7.1. O percurso profissional das redatoras***

Nesta seção, há elementos que foram organizados característicos desta categoria, assim como as motivações que as levaram a participar do processo seletivo como redatoras do RCGEM. Sobre a formação acadêmica, as duas redatoras são licenciadas em Química. A E1 possui Mestrado e Doutorado na área de Educação em Ciências e Pós-graduação em Gestão e supervisão escolar. A E2 possui Mestrado em Química Orgânica e possui Pós-graduação em: Gestão, orientação e supervisão escolar, em Ciências e Matemática e Auditoria ambiental. De acordo com Dorneles, Pastoriza e Ribeiro (2022), as redatoras fazem parte de um coletivo de docentes com formação em Pós-Graduação, no qual o Rio Grande do Sul apresenta uma média superior aos outros estados. Segundo os dados coletados no Censo de 2022 (Brasil, 2022), a média de professores da Educação Básica com Pós-Graduação subiu de 37,2% em 2018 para 47% em 2022.

Atualmente, a E1 está atuando como professora da Educação Básica, em duas escolas da rede privada, em turmas de Ensino Médio como professora de Química e em uma escola estadual, na qual está como coordenadora pedagógica. Já a E2 está como

gestora de uma escola estadual que possui todos os níveis escolares até mesmo, o Curso Normal. Quando questionadas sobre as motivações que as levaram a participar do processo seletivo de redatores para o RCGEM, E1 destacou que em seu mestrado sua pesquisa versava sobre o currículo do Ensino Médio e, embora no doutorado não tenha dado continuidade à pesquisa, manteve-se sempre atualizada sobre os documentos curriculares e as legislações. Ainda, afirma ter participado, antes do RCGEM, como consultora para uma Prefeitura da região de sua atuação para a elaboração de documentos curriculares municipais para o Ensino Fundamental, derivados da BNCC e RCG do Ensino Fundamental. Em relação a E2, sua motivação se deu por estar como professora em uma escola piloto<sup>4</sup> (escola anterior à atual) e por não concordar com algumas modificações que estavam sendo realizadas na escola. Para Vaz (2012) é necessário que o professor participe da construção curricular, de modo a contribuir com suas vivências profissionais, próprias do contato direto com os alunos e a realidade escolar. Pois, de acordo com Silva (2018), estabelecer uma reforma sem considerar a participação dos professores é limitada desde seu início, haja vista que o currículo deve ser articulado às práticas reais da escola, levando em conta os saberes produzidos pelos professores e a realidade do ambiente escolar. Neste sentido, para que ocorra uma modificação nas políticas curriculares, é essencial que as escolas sejam visitadas e professores e alunos sejam ouvidos, de modo a contribuir para a elaboração de um currículo condizente com a realidade. Para compreender sobre os processos realizados durante a seleção para o RCGEM, as redatoras descreveram as etapas realizadas para concorrer ao edital. O processo seletivo iniciou em meados de setembro de 2020, publicado pela SEDUC RS, recrutando professores efetivos da rede estadual de educação. Inicialmente, as redatoras encaminharam seu currículo para análise e foram chamadas para uma entrevista via “Google Meet”, visto que estavam na pandemia. A entrevista foi conduzida por pessoas do setor pedagógico da SEDUC, na qual questionavam as entrevistadas sobre seu conhecimento BNCC, currículo e experiências profissionais. Identificamos, a partir das indagações realizadas nesta entrevista, a intenção de já iniciar o processo de adaptação da BNCC. Destacamos que durante a elaboração do RCGEM houve a troca do secretário responsável pela SEDUC, coordenada pelo Faisal Karam, no qual depôs do cargo para assumir a vaga de deputado estadual, sendo nomeada secretária Raquel Teixeira. Evidenciamos que Raquel ocupou

---

<sup>4</sup> Escola selecionada para implementação do Novo Ensino Médio, neste caso, no Rio Grande do Sul.

em 2017 a Secretaria da Educação de Goiás, e antes de assumir a SEDUC atuava como Coordenadora da Escola e de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação de São Paulo. Neste sentido, ao assumir a SEDUC sua gestão em Goiás é enfatizada por ser o único Estado a atingir as metas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Isto demonstra que o RS, ao nomeá-la, pretende implementar uma gestão educacional com foco nos resultados e cumprimento de metas (Domiciano, Pires, Palú, & Arbighaus, 2022). A seguir, ao finalizar a entrevista foi solicitado às redatoras que elaborassem um plano de aula de Química a partir da BNCC e encaminhassem para um e-mail da SEDUC. Após a análise, as entrevistadas foram contatadas pela Secretaria, informando a aprovação no processo seletivo, devendo dedicar 20h de sua carga horária para a elaboração do documento.

Em face ao exposto, consideramos que a formação acadêmica da E1, bem como, os descontentamentos da E2, enquanto professora de uma escola-piloto, tenham motivado as entrevistadas a participarem do processo seletivo para se tornarem redatoras do RCGEM. Tendo em vista que a E1 traz consigo reflexões acerca dos estudos em currículo e documentos curriculares, ao passo que a E2 carrega as impressões obtidas ao estar como professora de Química em uma escola piloto.

## ***7.2. A construção do Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio***

No sentido de compreender como foi a elaboração do RCGEM, aqui estão organizadas as unidades que podem ser compreendidas como referentes ao processo organizacional na construção do documento. A escrita do RCGEM iniciou em outubro de 2020 e todo o processo entre consultas públicas, correções e homologação final durou em média 8 meses, sendo homologado definitivamente em julho de 2021. Destacamos que a abertura da primeira consulta pública ocorreu em 30 de novembro de 2020, isto demonstra que as redatoras tiveram cerca de um mês para o processo de adequação (Massoni, Alves-Brito, & Cunha, 2021). Buscando entender as etapas de composição do documento questionamos, inicialmente, sobre quais eram as atividades realizadas pelas redatoras. De acordo com a E1, elas elaboraram as habilidades RS e realizaram a releitura das competências. Ainda de acordo com a E1:

A questão dos **objetivos do ensino de química era muito cobrada de nós**, a questão metodológica, onde nós sempre **prezamos pela liberdade, né, do professor poder fazer o seu planejamento**, inclusive metodológico, a partir da sua escolha teórica, da sua escolha metodológica (E1U5, grifo nosso).

Conforme destacado, identificamos a partir da fala da E1 a intenção em promover uma maior liberdade aos professores em relação às abordagens metodológicas que poderiam ser utilizadas em aula, tendo em vista que a própria BNCC afirma que suas habilidades “não descrevem ações ou condutas esperadas do professor, nem induzem à opção por abordagens ou metodologias” (Brasil, 2018, p. 16). Enquanto que no RCGEM, na seção da Química, são sugeridos o uso de metodologias ativas, que desafiem os estudantes a pensar, por meio de situações-problema (Rio Grande do Sul, 2021). Segundo Pereira, Scheid e Casagrande (2021) o uso de metodologias ativas que busquem promover o desenvolvimento de habilidades, durante o processo de aprendizagem dos alunos, é considerado pelos autores, um desafio para os educadores. Por isso, sugerem o uso de metodologias com base na resolução de problemas, de modo a aplicar os conhecimentos científicos abordados em aula para a solução de situações do cotidiano. Ainda, a entrevistada resume suas funções em escrever o documento em sua integralidade a partir da BNCC e normativas vigentes. O grupo de Ciências da Natureza era composto por quatro pessoas, sendo duas professoras de Química (as entrevistadas), uma de Física e outra de Ciências Biológicas localizadas em diferentes regiões do estado, região norte, sul e centro. Diante disso, refletimos que a área de conhecimento de Ciências da Natureza exige a união das diferentes disciplinas para compor a área, em termos de necessidade disciplinar. Neste sentido, torna-se incoerente o esvaziamento disciplinar em virtude da generalidade que a área apresenta. Siqueira e Santos (2021) afirmam que este esvaziamento dos conteúdos está relacionado à amplitude das temáticas, que embora reúnem os três componentes curriculares não apresentam um aprofundamento em relação à sugestão de conceitos a serem abordados, desfavorecendo as relações entre a Ciência, Tecnologia, problemas sociais e ambientais. Tendo em vista a pandemia e o distanciamento geográfico entre as redatoras as reuniões eram realizadas pelo *Google Meet*. Segundo relata a E2, tratava-se de uma rotina exaustiva, visto que eram de 3 a 4 reuniões semanais com as demais áreas sem previsão de horário para finalizar, além das reuniões da área de Ciências da Natureza.

A primeira tarefa realizada foi um levantamento do contexto das características culturais, próprias do estado do Rio Grande do Sul, para que fossem incluídos no documento aspectos relacionados a região. A seguir, passaram a elaborar o texto introdutório que apresenta a seção de Ciências da Natureza, e posteriormente, a partir das habilidades da BNCC, construíram as habilidades do RCGEM, separando-as para cada uma das séries do EM. Em relação aos prazos de entrega, as redatoras relatam que para a entrega da primeira versão foi curto. Isto se deve ao fato de que a escrita do RCGEM iniciou no final de outubro, sendo necessário, inicialmente, ler a BNCC e os demais documentos curriculares de outros estados, indicados pela SEDUC e por uma assessoria do Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED), reduzindo ainda mais o prazo para a redação do texto. Visto que deveria ser entregue uma versão na primeira quinzena de dezembro para a realização de uma consulta pública disposta para o público em geral. Além disso, no início de março foi encaminhado para o Conselho Estadual de Educação uma versão do documento, o qual repassou para vinte e duas entidades que fazem parte deste conselho, bem como, instituições parceiras como: União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME/RS), Associação Gaúcha dos Professores Técnicos de Ensino Agrícola (AGPTEA), Conselho de Desenvolvimento e Participação da Comunidade Negra (CODENE), Observatório do Ensino Médio, Fórum de Física, Frente Parlamentar “Fica Espanhol”, entre outros. Ainda, foram encaminhados para inúmeras Instituições de Ensino Superior (IES), sendo solicitado aos redatores “a incorporação das sugestões realizando os ajustes necessários no documento” (Rio Grande do Sul, 2021), com prazo para devolutiva em 31/03/2023. Destacamos novamente, que a homologação final do RCGEM ocorreu em julho de 2021, ou seja, os prazos para as contribuições das IES e entidades, assim como, para as correções foram curtos.

Neste sentido, as contribuições foram apreciadas individualmente e avaliadas de acordo com a pertinência para a proposta do documento, e quando não aceitas estas deveriam ser justificadas, pois de acordo com a redatora E1:

Essa justificativa da não pertinência ela podia ser, porque aquilo **fugia do assunto** ou porque **não competia ao documento**, por exemplo, muitas sugestões recebidas eram na questão da **infraestrutura das escolas**, que para comportar uma proposta de tal grandeza, **as escolas precisariam estar melhores equipadas**, então nós não tínhamos um espaço para escrever sobre

isso em um documento curricular, então isso era encaminhado para o para o pessoal competente (E1U13, grifo nosso).

Identificamos uma preocupação da comunidade em relação à infraestrutura das escolas para atender as orientações que estavam sendo apresentadas no documento, e de acordo com a redatora, esta questão não faz parte da proposta do RCGEM. Para Baruffi (2022), a infraestrutura escolar pode influenciar significativamente a qualidade da educação. De acordo com Cássio & Goulart (2022), é esperado que escolas mais pobres sejam submetidas a um esvaziamento curricular, devido à falta de infraestrutura, na qual faltam professores e políticas de permanência estudantil para possibilitar que os jovens frequentem as tão “comemoradas” escolas de tempo integral. Neste sentido, percebemos que os documentos curriculares requerem uma infraestrutura mínima para seu atendimento, no entanto, não são promovidas políticas que possibilitem avanços infraestruturais para os espaços escolares. Após a realização das alterações sugeridas, o documento foi encaminhado para o Conselho Estadual de Educação para análise, e enquanto aguardavam o retorno, as redadoras participaram da escrita dos Itinerários formativos e das MR do EF e EM para o ano de 2021. O parecer emitido pelo Conselho indicava a necessidade de diversas correções e que também foram avaliadas pelas redadoras em relação à pertinência. Além disso, apresentavam sugestões realizadas por Universidades e entidades educacionais, por exemplo, sindicatos como o Centro dos Professores do Estado do Rio Grande do Sul (CEPERS) e o Sindicato dos Municípios de Pelotas (SIMP), a Universidade de Passo Fundo e o Fórum da Física.

De acordo com a E2, o documento estava ficando “bem organizado”, no entanto toda vez que era enviado para a SEDUC, retornava com alterações. Ainda assim, relata que estava satisfeita, até então, com as sugestões e, principalmente, com a liberdade de escrita que estava sendo dada. Porém, destaca sobre uma troca do responsável pela SEDUC e a suspensão da assessoria fornecida pelo CONSED. Junto desta, passou-se a uma nova forma de trabalho, o qual delimitou como o documento deveria ser elaborado e afirma que:

Aquilo que **nós acreditávamos de colocar mais habilidades e competências**, que visavam mais os **conteúdos de química**, e que não fizesse aquela salada de frutas. Nós estamos no primeiro ano, **quais são os conteúdos que o aluno precisa**, ou seja, ou **os objetos do estudo que o que são essenciais no primeiro ano para fazer toda a caminhada?** Então **muita coisa nos foi cortado**, sabe? Então, assim, a gente entende que naquele momento, **então o currículo o passou para uma redução** e então a gente teve que encolher ainda

mais. Então foi assim um **processo muito doloroso** para todas nós, porque a gente **tinha pensado em alguma coisa que não aconteceu** (E2U6, grifo nosso).

As políticas educacionais no Brasil estão associadas às atuações de institutos vinculados aos setores econômicos, refletindo nas propostas educativas para o Ensino Médio, principalmente nas movimentações de um currículo único, como a BNCC, anunciada como uma medida salvacionista para a educação brasileira (Alvez & Oliveira, 2020). A BNCC está pautada no desenvolvimento de competências e habilidades. Dessa forma, para Branco, Branco, Iwasse e Zanatta (2019) a “pedagogia das competências” introduzida na BNCC busca tornar os estudantes mais produtivos, competentes e com habilidades voltas ao mercado trabalho, lançando de uma educação que busque o desenvolvimento social e a equidade. Além disso, a aprendizagem por competências tem o enfoque direcionado ao cumprimento de metas, o que de certa forma harmoniza com o perfil de trabalho da Secretária Raquel Teixeira, responsável pela SEDUC. Neste sentido, retomando uma das considerações que realizamos ao longo desta pesquisa, compreendemos que a BNCC não sugere em suas competências e habilidades, conceitos químicos de uma forma clara, para que os professores possam planejar suas aulas. Embora a orientação da SEDUC seja de se basear integralmente na BNCC, identificamos a tentativa das redatoras em sugerir alguns conceitos químicos, como uma alternativa de guiar os professores que planejarão suas aulas com base no RCGEM. No entanto, estas investidas foram impedidas pela SEDUC. Compreendemos que ao limitar as sugestões de conceitos químicos nas habilidades existe a possibilidade de os professores não utilizarem o documento para realização de seus planejamentos. Ainda, de acordo com Branco, Branco, Iwasse e Zanatta (2019), a aprendizagem com ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades, secundarizam os conteúdos científicos e direciona a formação dos indivíduos aos interesses do capital, evidenciando a hegemonia da classe empresarial na elaboração do documento. Observamos, que ao coibir a indicação de conhecimentos químicos no documento, há a possibilidade de as habilidades não serem interpretadas ao ponto de identificarem quais conceitos químicos podem ser desenvolvidos, ocasionando um perigoso esvaziamento disciplinar. Ou seja, a “liberdade” que a BNCC proporciona pode ser tanto favorável quanto perigosa, tendo em vista que sua proposta é ser uma base comum a nível nacional, e por sua amplitude apresenta mais discrepâncias do que similaridades.

Neste sentido, percebemos uma frustração da E2 em relação à construção do documento, pois buscava trazer para o RCGEM uma orientação para os professores sobre os conceitos que seriam essenciais para o desenvolvimento das habilidades dos alunos, mas também servisse como base para realizar processos seletivos para carreira universitária, e isto não foi possível devido às limitações impostas pela SEDUC. Conforme relata a entrevistada, o sentimento acerca disso era a tristeza:

O que nos deixou bem tristes, na verdade, que **nos decepcionou**, foi no sentido de que nós entramos, eu fui uma delas, que entrou no sentido de que **“não, vamos contribuir para que esse documento fosse um pouquinho diferente”**. **Vamos levar as angústias dos nossos professores, vamos levar um pouquinho da realidade dos nossos alunos** (E2U4, grifo nosso).

Em vista das decepções geradas na redatora por não ser possível fornecer o suporte pretendido para os professores, principalmente em relação aos conceitos ou às habilidades necessárias para desenvolver tais objetos de conhecimento, questionamos sobre como funcionava esta devolutiva da SEDUC em relação a estes itens. De acordo com a E2, havia um professor de Química da SEDUC que acompanhava as redadoras e solicitava a reescrita de algumas partes, a exclusão de outras e a substituição de alguns termos por “nomes mais atraentes”, abreviando ainda mais as ideias trazidas originariamente pelas entrevistadas. Neste sentido, a não sugestão destes conceitos também foi notada por muitos professores que participaram da consulta pública, e de acordo com a E1:

O referencial curricular gaúcho, assim como a BNCC do ensino fundamental, além de ter as competências e habilidades, ela **traz os objetos do conhecimento. No Ensino Médio não acontece isso na BNCC**. Então a orientação que a gente recebeu enquanto o redator do nosso currículo aqui era que a gente também **não colocasse os objetos de conhecimento**, por exemplo, **química inorgânica e reações de oxidação e redução**. A gente não fez listas de conteúdos, então teve gente sugerindo isso “a, mas não tem uma lista de conteúdos?”. Muito embora, a gente entenda que para alguns professores, para algumas realidades, **seria interessante, seria um documento muito mais acessível quando se coloca dessa forma, a gente manteve o estilo de escrita da BNCC nos restringindo às habilidades**. Então nós procuramos, **contemplar na escrita das habilidades, todos esses conceitos que a gente sabe que ficam no programa de Química do Ensino Médio** (E1U23,24,29, grifo nosso).

Com base neste relato, conseguimos caminhar no sentido de um entendimento do porquê as habilidades do RCGEM apresentam sugestões de conceitos que não estão evidentes nas habilidades da BNCC. Ao longo da discussão em nosso trabalho, identificamos que a BNCC não sugere de forma clara conhecimentos químicos a serem

trabalhados, o que requer uma análise aprofundada sobre o que ela apresenta. Quando analisamos o RCGEM, percebemos que ele está pautado na BNCC, mas, propõe mais conceitos químicos em relação à BNCC. Dito isso, tornou-se essencial compreender a vistas das redatoras do RCGEM como que as habilidades da BNCC foram interpretadas a ponto de acrescentar ainda novos conceitos complementares. Logo, percebemos a partir da fala da E1 que elas também identificaram esta necessidade de orientação e suporte para os professores em atuação, e por isso, respeitando as limitações impostas, sugerem conceitos que fazem parte de um programa tradicional de Química do EM.

Dito isso, aproveitamos para questionar a E1 sobre qual a sua opinião, em relação à ausência dos objetos de conhecimento no documento e, de acordo com ela:

Eu penso que a **ausência de uma lista de conteúdos me dá mais liberdade, e dá mais liberdade para a área como um todo**, para se organizar dentro da escola. Mas é claro que a gente precisa então, **no planejamento** se debruçar sobre essas habilidades e olhar para elas e fazer com que aqueles **nossos conceitos, aqueles nossos conteúdos nos levem ao desenvolvimento dessa habilidade**. E isso é um **desafio**, então **para quem conhece mais o documento**, está mais familiarizado, eu acredito que esse movimento **de olhar para habilidade e conseguir associar ela com um objeto do conhecimento é mais tranquilo**. Mas para **alguns professores** que daqui a pouco ainda não **aprenderam esse contexto da BNCC e todas as mudanças**, porque infelizmente tem esses professores, eu **acho que isso vai ser um desafio**. E daqui a pouco vai fazer com que esse **professor se prenda muito mais ao livro didático**, porque ali, no livro didático, então a gente tem uma **sequência e objetos de conhecimento** e aí também saindo um pouco da tua pergunta, mas só para finalizar **o livro didático, ele vem com uma ordem de objetos de conhecimento que é do plano nacional do livro didático e não casa com o nosso referencial necessariamente**. Claro que o referencial tem como norte a **BNCC**, mas assim tem algumas **particularidades que são da nossa região que a gente tentou contemplar no RCG e que o livro didático não vai trazer** (E1U32, grifo nosso).

Identificamos que a entrevistada defende a liberdade de planejamento que o documento possibilita. No entanto, reafirma a necessidade de se debruçar sobre o referencial, de modo a tentar encaixar nas habilidades existentes conceitos que já são abordados em sala de aula. Neste sentido, compreendemos que não basta apenas articular conceitos com habilidades, mas sim, trabalhar com os efeitos que estes documentos trazem para o professor. Um exemplo, é a redução da carga horária da disciplina, levando os docentes a selecionar e reorganizar os conceitos que seriam abordados ao longo de três anos para dois, e ainda debruçarem-se sobre estas habilidades e analisarem os conceitos que pretendem trabalhar para o desenvolvimento delas. Consequentemente, isso gera uma sobrecarga de trabalho, o que motiva os

professores a seguirem um caminho prático, ou seja, o planejamento dos anos anteriores ou o sequenciamento de conceitos apresentados no livro didático. Além disso, com a redução na carga horária o tempo para reflexões e discussões se torna limitado, contribuindo para um ensino engessado, sem aprofundamento, recaindo em abordagens consideradas mais tradicionais. Ou seja, afastando-se das abordagens indicadas pelo documento, como um efeito da redução na carga horária. A redução na carga horária das Ciências da Natureza pode ocasionar:

O analfabetismo científico dos estudantes do ensino médio que não escolheram esta área do conhecimento em um mundo cada vez mais dependente da Ciência e em combate às falsas notícias, por ter a diminuição da carga horária das disciplinas de Biologia, de Física e de Química no ensino médio na grade curricular (Leal, 2021, p. 3).

Buscamos saber através da redatora E1 se a SEDUC havia solicitado, de forma explícita, para não sugerir conceitos químicos, e ela relata que isto nunca foi esclarecido, porém, desde o início do processo foi solicitado que se mantivesse o formato da BNCC. Em contrapartida, recomendaram que os redatores descrevessem quais as metodologias os professores deveriam utilizar para desenvolver as habilidades e as competências com seus alunos. No entanto, pensando em uma maior liberdade aos professores, o posicionamento do grupo de redatoras de Ciências da Natureza do RCGEM era de não indicar metodologias de trabalho, tendo em vista que cada ambiente escolar possui realidades diferentes. Dentre as orientações que o RCGEM apresenta, o uso de metodologias ativas é uma delas. Nesta metodologia, o aluno é considerado o protagonista em seu processo de aprendizagem, além disso, entre as diversas propostas metodológicas existentes, destaca-se no RCGEM aquelas que mobilizam os conhecimentos para a solução de problemas, ou seja, para o “saber-fazer” (Corbellini, 2020).

Na sequência, questionamos as redatoras se haviam orientações por parte da SEDUC sobre o que deveria constar ou não no RCGEM. De acordo com a E1, uma das exigências foi a inserção dos temas contemporâneos no documento. Ainda, relata que existiam muitas restrições na redação dos itinerários formativos, e que estes estavam sendo projetados para os três anos do EM. Porém, com a troca do secretário da SEDUC veio a alteração dos itinerários, passando a ser, apenas no segundo e terceiro ano do EM e conforme a redatora:

E isso, foi acompanhado muito de perto, muito. De perto assim, no sentido de **cuidar do que a gente estava fazendo e o que a gente estava escrevendo, se a gente não estava suprimindo alguma coisa ou colocando outra coisa ali, que não fosse aquilo que já mais ou menos estava escrito**. Então esse foi o momento que eu senti mais **pressão** assim, no sentido de **não saiam daquilo que está sendo pedido**. E foi também quando eu percebi que eu **não ia mais conseguir ultrapassar assim algumas barreiras que eu vinha batendo** (E1U34, grifo nosso).

Indagamos da entrevistada E2 se ela sentia que suas ideias para a construção do documento foram “podadas”, e segundo ela:

Eu acho que **ninguém saiu satisfeito**, dali, sabe? Porque nós entramos com expectativas, **com esperança de trazer algo, organizar o documento e puxar algo para a nossa disciplina**. É o que a gente quer. **Mas não foi isso que aconteceu**. Então, de certa forma, todos nós ficamos, e também a gente observou que **quem saiu não foi substituído**, então, como esse **documento final saiu sem que tivesse o olhar do químico?** (E2U15, grifo nosso)

Baseado no relato das redatoras ao longo da entrevista, refletimos sobre o sentimento delas ao fazer parte da construção de um documento curricular, o qual selecionou professores atuantes na rede pública estadual, ou seja, profissionais que compreendem a realidade escolar. Segundo Teixeira e Branco (2021), a construção do currículo enquanto um documento norteador deve ser pensado e elaborado à luz de um processo democrático, incluindo a participação da sociedade. Nessa perspectiva, para que seja elaborado um currículo democrático se deve considerar as diversidades presentes em todo âmbito nacional. Na perspectiva da BNCC compreende-se que:

O documento pode ser uma ideia democrática, partindo de um princípio em que todos os estudantes teriam um conhecimento comum, porém, para que o currículo seja de fato democrático se deve enfatizar a construção da parte diversificada, que irá contextualizar e diversificar o currículo respeitando cada realidade, o ponto principal da pesquisa em questão (Teixeira & Branco, 2021, p.2).

Em relação à contribuição das redatoras para o documento, o sentimento da E1 acerca disso era expresso como:

Eu entrei assim no RCG **com esperanças de poder contribuir para um currículo diferente daquele que foi homologado, e as forças da Secretaria da educação, elas são bastante intensas no sentido de que saia um documento mais com a cara da Secretaria da Educação do que com a cara dos professores da Secretaria de Educação**. Então eles nos chamaram por que todo mundo diz: “é que esses documentos são feitos por pessoas que nunca colocaram os pés numa sala de aula”. A gente diz isso, a gente diz: “a, mas quem escreveu a BNCC nunca deu aula para um 6º ano, nunca entrou num terceiro de Médio” **com esse com esse discurso eles nos chamaram, mas muito do que a gente escreveu foi escrito do jeito que eles que eles nos pediram**, embora sempre a gente pode assim expressar o descontentamento, fazer críticas, apontar outros caminhos, mas nem sempre se tinha êxito. Então, muitas vezes:

“ok, a tua demanda, a tua indignação, a tua preocupação ela é legítima, mas a gente não vai poder considerar ela agora. Então **escreve do jeito que eu estou te pedindo**”. Porque tem que ser assim, então muito disso ao longo desses meses de a gente, **enquanto o grupo de Ciências da Natureza perceber que a gente não estava escrevendo um documento com a cara que a gente gostaria, mas dentro das nossas possibilidades, a gente tentou fazer o melhor que a gente conseguiu dentro das liberdades que nos foram dadas** (E1U42, grifo nosso).

Habowski & Leite (2021), reconhecem o esforço realizado para elaborar o RCGEM, porém não identificam a partir do que está sendo apresentado no documento um processo democrático que tenha envolvido professores e alunos. Para as autoras, o documento direciona para o desenvolvimento de um jovem formado para o mercado de trabalho, sendo o principal interesse das estatais que articulam as políticas públicas no Brasil. Para a redatora E2, a reflexão que ficou após ter feito parte da construção do documento foi de que:

**Não foi o que eu me propus a fazer.** Era trazer para as escolas, para os alunos, para os professores, uma outra coisa, **levar o que eles pensam**. Por que **quem está lá no chão da sala de aula**, na frente dos professores, não somos nós? Todos os dias? **Quem é que chega na frente dos alunos?** Também **são os professores**. Então nós temos que ter **empatia com os nossos colegas** (E2U18, grifo nosso).

De acordo com as narrativas acima, compreendemos que as entrevistadas se propuseram a ingressar como redadoras do RCGEM, com a expectativa de contribuir para a escrita do documento considerando suas realidades escolares. No entanto, isso não foi possível, pois, o documento já apresentava uma estrutura pré-definida pela SEDUC. Para elas, a participação dos professores da rede pública serviu para atestar que o documento foi pensado e elaborado por professores que estão dentro da escola e fazem parte da rede pública estadual. Quando na verdade, muitas das considerações realizadas pelas redadoras não foram relevadas e permitidas, como por exemplo, a sugestão de objetos de conhecimento de Química, com vistas a uma maior orientação aos professores para realização de seus planejamentos. Isso demonstra que o RCGEM se trata de um documento escrito por professores, mas que não orienta os docentes do ensino básico no sentido prático de que as redadoras poderiam imaginar e desejavam inicialmente. Na seção a seguir será apresentado o pensamento químico das redadoras ao sugerir alguns conceitos químicos durante a construção do RCGEM.

### **7.3. Os conceitos químicos no RCGEM**

Considerando que este trabalho busca identificar o que há de conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais, e a partir da análise realizada nestes documentos, entendemos que seria necessário compreender, sob o olhar das redatoras, como ocorreu a elaboração do RCGEM, e principalmente, como se deu a sugestão de alguns conceitos químicos que surgiram no RCGEM. Desta forma, nesta seção apresentamos o pensamento químico das redatoras ao elaborar o RCGEM.

Inicialmente, compartilhamos com as redatoras as reflexões realizadas em nossa análise na BNCC e no RCGEM. No sentido de possibilitar uma maior compreensão sobre o questionamento que iríamos realizar, utilizamos como exemplo, a habilidade 101 da BNCC, bem como as habilidades complementares a ela no RCGEM, no qual identificamos que na habilidade da BNCC são sugeridos termos como, transformação, conservação e quantidade de matéria, enquanto no RCGEM surge, por exemplo, o termo reações químicas. Isto posto, questionamos as redatoras sobre como foi este processo de sugestão destes conceitos a partir das habilidades da BNCC e de que modo ocorreu a escolha, seleção e organização destes conceitos para sugeri-los no referencial.

Segundo a entrevistada E1:

Foi um **processo bem desafiador**. E nós tentamos fazer justamente o movimento que o nosso colega professor que não está tão acostumado, a trabalhar na perspectiva de competência e habilidades para que ele pudesse **pegar o documento gaúcho e enxergar na habilidade uma opção do que fazer, do que trabalhar**. Para não tornar também o nosso documento algo como a gente comentou antes, inútil. **“Que bom, eu leio essa habilidade e ela não representa nenhum significado químico para mim, então eu vou usar o livro didático”**. Então, nós fizemos a leitura de todas as habilidades da BNCC e **pensando nos principais conteúdos que compõem, assim, os currículos, os programas mais tradicionais da química no ensino médio**, as coisas que se trabalha, a gente fez essa reflexão: **“bom, quando eu estiver trabalhando reações químicas ou estequiometria com os meus alunos, que habilidade que eu vou estar desenvolvendo neles? A ele vai conseguir representar com o sem o uso de tecnologias, as relações entre a matéria? Porque se eu tenho tantos gramas de reagente, eu vou ter que ter tantos gramas de produto”**. Então nós **nos debruçamos não só sobre as habilidades da BNCC, mas também sobre os objetos do conhecimento da química**, e a gente foi tecendo essas ideias e tentando **colocar de forma sutil porque isso precisava passar pelo olhar da Secretaria da Educação e não aparecer como um conteúdo assim muito claro** (E1U36, grifo nosso).

Em vista desse relato, é possível entender que este movimento de sugerir alguns termos que podem ser compreendidos como conceitos químicos, e que foram identificados em nossa análise nos documentos, trata-se de uma tentativa de orientar os professores sobre como, de fato, trabalhar com o referencial, como planejar suas aulas e quais conceitos podem ser trabalhados em determinadas habilidades. Buscando complementar a fala da redatora, argumentamos que estas sugestões eram tentativas de apresentar objetos de conhecimento de forma discreta e complementa que:

Isso é, porque, assim, **para a desenvolver aquela habilidade, a gente vai mobilizar um objeto de conhecimento.** “Qual é? Ah, é a reação química”, então, **na escrita da habilidade, a gente colocou essas palavras ali dentro. Mas não com o nome estequiometria, ponto. E sim, desenvolver os verbos da BNCC desenvolver, comparar, avaliar, para trazer assim um significado também para esse objeto de conhecimento que ficou diluído dentro da habilidade RS.** Então, foi esse o movimento, foi **pensar no que se faz na sala de aula, no que, tem que ser ensinado na sala de aula no que é mais importante também.** E tentando conversar com habilidade para ajudar o nosso professor, que às vezes nem formação em Química tem. **Nessa habilidade eu posso trabalhar com esse conceito,** porque se eu trabalhar com esse conceito, eu consigo proporcionar o desenvolvimento dessa habilidade, dessa competência (E1U37, grifo nosso).

Com base nas análises que realizamos no RCGEM, identificamos que o conceito de reações químicas possibilita a articulação com outros conceitos por, justamente, explicar alguns processos e eventos que ocorrem a todo momento. De acordo com a E2, quando se há uma sugestão de algum conceito, é possível relacionar outros conceitos que estão associados a ele, e no caso da habilidade que sugere as reações químicas, esta pode ser desenvolvida durante os três anos do EM, considerando a amplitude de associações que o conceito possibilita. Identificamos que as redadoras entendem a necessidade de minimamente indicar os conhecimentos conceituais químicos, na busca por orientar os professores, à luz da perspectiva de quem atua em sala de aula. Ou seja, a generalidade do documento é mais perigosa do que algum processo de direcionamento. Neste sentido, consideramos que o desafio está no limite entre direcionar os professores e o que seria fechar, tirando a liberdade que o documento se propõe a fornecer. Levando em conta os conceitos químicos identificados no referencial, questionamos as redadoras sobre quais locais foram consultados como base para as sugestões realizadas. Conforme a E1 relata:

Nós **nos baseamos nas matrizes anteriores,** também como a gente cita no próprio documento, **a gente se baseou no PCN,** por exemplo e, também **livros didáticos.** Os livros didáticos são os que a gente usa nas nossas escolas, do programa nacional do livro didático (E1U38, grifo nosso).

Destacamos este trecho como essencial em nossas reflexões aqui realizadas. Visto que a MR de 2022 apresenta na redação de seu documento que a seleção dos objetos de conhecimento caberia aos professores. Ainda, ao analisarmos a MR percebemos que nesta edição estão presentes apenas as competências e habilidades da BNCC e as habilidades complementares do RCGEM. Considerando estes aspectos refletimos sobre a possibilidade de os professores estarem consultando as MR dos anos anteriores, na busca por um mínimo de orientação e organização em relação ao sequenciamento dos conteúdos. Logo, ao analisarmos a MR de 2021, identificamos que para cada habilidade da BNCC havia sugestões de conceitos químicos a serem trabalhados. Neste sentido, a fala da entrevistada E1 confirma que, assim como elas, enquanto redatoras do RCGEM, ao realizar este movimento de seguir o sequenciamento de conteúdos disposto nas matrizes anteriores, o mesmo deve ocorrer com os professores do ensino básico, que não possuem uma orientação sobre como elaborar suas aulas com base nestes documentos. A E2 complementa que consultou diferentes autores de livros didáticos, outros documentos curriculares e o edital do ENEM como embasamento para a sugestão dos conceitos.

Em relação às MR, indagamos das redatoras se elas teriam participado da elaboração destas. A E1, afirma não ter participado, pois, já não fazia mais parte da equipe de redatoras. Enquanto a E2, alega ter participado da construção das matrizes de 2020 e 2021, embora tenham sofrido muitas alterações. Deste modo, considerando o conhecimento das redatoras acerca dos documentos curriculares, analisados aqui neste trabalho, questionamos sobre como elas elaborariam suas aulas, como escolheriam o sequenciamento de conteúdos a serem utilizados, com base na MR de 2022. As entrevistadas estão em setores administrativos atualmente, mas, ainda assim, contribuem:

Eu sempre gosto de trabalhar partindo do **macroscópico para o microscópico**. Então eu procuraria **uma sequência de atividades** que me permitisse levar, por exemplo, lá na primeira série do médio, começando pelas **substâncias, pelos materiais**. Depois, chegando lá **nas reações químicas, as ligações**. Procuraria dentro dessa matriz, então, a **sequência de habilidades que servisse a mim, e não necessariamente eu, seguiria a ordem das habilidades na sequência em que elas aparecem**. Porque a numeração é mais no sentido de organização do documento, ficar mais fácil de você localizar uma habilidade pelo código, mas **não necessariamente elas precisam ser trabalhadas da 101 a 107**, por exemplo, nessa ordem. Então eu colocaria **essa matriz a meu serviço, trabalhando as habilidades em ordem de complexidade em ordem de dificuldade** (E1U39, grifo nosso).

Para a E2, é essencial o período de diagnóstico para conhecer melhor a turma e assim, definir por onde começar. Ademais acredita que, deve-se começar pelos conceitos mais básicos, como a definição de massa, densidade e transformação de unidades, de modo a encaixá-los para o desenvolvimento das habilidades. A partir da narrativa da E1, compreendemos que a entrevistada escolheria a sequência de conteúdos a serem trabalhados, o que aparentemente, segue a mesma estrutura presente nas MR e livros didáticos, introduzindo as habilidades que poderiam ser desenvolvidas com estes conceitos. Ou seja, embora as redatoras apresentem um vasto conhecimento sobre os documentos curriculares, ainda assim, manteriam a seleção e organização dos conceitos conforme eram realizadas anterior à BNCC e ao RCGEM. Ainda, questionamos as redatoras se elas acreditavam que os professores do ensino básico, seguiriam realizando a mesma organização dos conteúdos buscando encaixar as habilidades. De acordo com a E1, é possível que alguns professores realmente escolham não alterar sua organização, enquanto outros podem ser mais receptivos a proposta, e tentar fazer dar certo. Para ela, isso está mais associado ao perfil do professor do que à complexidade do documento. Corroborando com a afirmativa da E1, a redatora E2 entende que aqueles professores que já tenham conhecimento sobre os documentos curriculares e que trabalhem de forma organizada em relação ao planejamento da disciplina, terão uma maior facilidade em escolher as habilidades de acordo com os conceitos que serão abordados.

Refletindo sobre os relatos apresentados, compreendemos que a intenção das redatoras era de construir um documento que orientasse o professor, principalmente no planejamento e organização da disciplina. No entanto, de acordo com o exposto, identificamos que a SEDUC, embora tenha selecionado professores da rede pública estadual para elaborar o RCGEM, já possuía uma estrutura pensada para o documento, e com isso, os redatores deveriam apenas respeitar e trabalhar dentro destas limitações. Uma delas, pelo que observamos, estava associada à não sugestão de objetos de conhecimento, ou seja, os conceitos químicos a serem abordados para o desenvolvimento das respectivas habilidades. Dito isso, consideramos que as entrevistadas, mediante as moderações realizadas, buscaram alternativas para sugerir alguns conceitos químicos, como uma forma mínima de orientação. Logo, a partir desses conceitos, identificados ao longo de nossa análise documental, questionamos as devidas

autoras sobre o porquê da presença de uns e a ausência de outros, e isto está associado a tentativa discreta de indicar objetos de conhecimento para a orientação dos docentes. Diante das narrativas apresentadas, percebemos que as sugestões feitas no RCGEM seguem uma sequência prevista nas MR, anteriores a publicação do documento, e em livros didáticos. Desta forma, quando realizamos a análise nas MR, nos questionamos se estariam os professores utilizando as MR anteriores a estes documentos para escolher e organizar os conceitos químicos com os quais iriam trabalhar. Baseados nas entrevistas realizadas, consideramos que sim, pois, embora o documento apresente alguns conceitos químicos a mais do que a BNCC, ainda assim, falha no sentido de orientar, de fato, o professor que deverá tomá-lo como base para a elaboração de suas aulas. Evidenciamos que as próprias redatoras utilizaram matrizes anteriores para estabelecer a sequência de conteúdos apresentados no RCGEM.

## 8. Considerações Finais

O Novo Ensino Médio surgiu a partir da alteração da LDB, a qual dispõe de uma base comum a nível nacional para organizar a Educação Básica brasileira. Neste sentido, a BNCC se identifica como um documento normativo, o qual se propõe a orientar o sistema educacional e a elaboração de documentos curriculares regionais. Considerando seu papel, nosso objetivo nesta pesquisa foi de identificar o que há de conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais, em específico na BNCC, no RCGEM e nas Matrizes de Referência do Rio Grande do Sul para os anos de 2022 e 2021.

Desta forma, evidenciamos, a partir da análise realizada na BNCC, que nenhuma das habilidades destaca de modo claro e objetivo a relação direta entre os conceitos (ou a generalidade dos “conteúdos”) apresentados e a Química, sendo possível analisar esse resultado por duas perspectivas: 1) a abertura da BNCC se propõe a uma articulação entre as diferentes áreas das Ciências Naturais e, por isso, opta-se por uma abertura maior do processo de citação e organização dos conhecimentos das Ciências, cabendo a cada docente melhor organizá-los; ou 2) tal característica pode ser percebida como o próprio esvaziamento disciplinar desse documento que, ainda que organizado em áreas de conhecimento, é desenvolvido, nas escolas, por diferentes disciplinas. Desse esvaziamento, nota-se que a proposta do documento ser um “orientador” da ação docente também se perde.

Logo, ao analisar o RCGEM e as MR observamos o surgimento de alguns conceitos químicos que não foram identificados na BNCC, o que nos motivou a entrevistar as duas redatoras responsáveis pela seção da Química no RCGEM, com vistas a maiores esclarecimentos sobre a forma como a BNCC foi interpretada por elas, quando sugeriram esses conceitos adicionais à generalidade da BNCC. Deste modo, compreendemos após a realização da entrevista que os conceitos sugeridos no RCGEM se tratam de uma tentativa de direcionamento para os professores da escola básica que utilizarão o documento para o planejamento de suas aulas. Como pudemos observar no decorrer das entrevistas, as redatoras apontam a necessidade de um olhar aprofundado voltado às habilidades, buscando fazer com que os conteúdos levem ao seu desenvolvimento. Ainda mencionam que alguns professores podem realizar este

processo, assim como outros, não. Sendo assim, consideramos que as próprias autoras percebem as falhas que o documento possui, principalmente, pela forma como ele se apresenta.

Em sentido de síntese, assumimos que das duas hipóteses acima levantadas é a segunda aquela que mais se pode evidenciar: uma proposta que mais generaliza, dificulta o nível “comum” e que não “organiza” elementos básicos da composição disciplinar ainda presente nas escolas e nas próprias formações docentes. Das análises, emerge uma base que enfraquece a “base” dos conhecimentos que se deseja à formação escolar, uma noção “comum” que pulveriza na nova estrutura uma infinidade de possibilidades que pouca coordenação ou relação têm e uma proposta curricular que assume uma ideia de “currículo” muito questionável em relação a uma formação equitativa, que assume as diferenças, as especificidades regionais, econômicas etc. Dessa base, no currículo regional analisado há reverberação desses problemas, potencializado e amplificados pelo processo diretivo de “seguir a BNCC”, mesmo com divergência e com resistência de quem o escreveu. Num adensamento do nacional ao regional e do geral ao particular, tais condições têm efeitos na matriz que, num sentido prático, seria o agente mais efetivo na “sala de aula”. Da generalidade atualizada, resta o recurso de “reatualizar” antigas matrizes, o que, novamente, fragiliza a proposta atual e, ainda, amplia o problema no que tange à nova estrutura, haja vista os tempos mais exíguos de trabalho. Da questão da pesquisa, pode-se evidenciar que poucos conhecimentos químicos, expressos por meio de seus conceitos, estão presentes nesses documentos curriculares, o que reforça a característica de esvaziamento das bases e fundamentos de uma área importante ao mundo contemporâneo.

Portanto, como um encaminhamento para pesquisas futuras, acreditamos ser essencial observar como estes documentos curriculares oficiais estão sendo discutidos, problematizados, colocados ou não em prática, assim como, se não alterados, como podem/poderão ser abordados na formação de professores, buscando compreender se os professores em formação estão sendo formados para trabalhar com estes documentos curriculares na prática docente.

## 9. Referências

- Abbagnano, N. (2007). *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes.
- Aguiar, M. A., & Dourado, L. F. (2018). *A BNCC NA CONTRAMÃO DO PNE 2014-2024: AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS*. RECIFE: ANPAE.
- Alonso, L. (1995). *A construção do currículo na escola: uma proposta de desenvolvimento curricular para o 1º ciclo*. Porto: Porto.
- Alvarenga, L. (2001). A Teoria do Conceito Revisitada em Conexão com ontologias e metadados no contexto das bibliotecas tradicionais e digitais. *Revista de Ciência da Informação*, 1-13.
- Alves, N. B., Sangiogo, F. A., & Pastoriza, B. d. (2021). Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas universidades federais. *Química Nova*, 773-782.
- Alvez, M. F., & Oliveira, V. A. (2020). Política educacional, projeto de vida e currículo do ensino médio: teias e tramas formativas. *Humanidades & Inovação*, 1-16.
- Amorim, A., Dantas, T. R., & Silva, T. F. (2019). Ser professor da Educação de Jovens e Adultos: a formação docente na concepção. *Cocar*, 13, 1-16.
- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Barbosa, C. S. (2017). A política neoliberal e a contrarreforma na educação dos trabalhadores no governo Fernando Henrique Cardoso. *Educação em Debate*, 34-50.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barroso, M. C., Pereira, R. F., Filho, A. d., Silva, E. V., Santos, J. P., & Holanda, F. H. (2020). Base Nacional Comum Curricular e as transformações na área das ciências da natureza e tecnologias. *Research, Society and Development*, 1-14.
- Baruffi, P. P. (2022). Espaços Escolares: A lacuna entre a realidade e as necessidades para o Ensino Médio. *Extensão em foco*, 1-17.
- Bazzo, V., & Scheibe, L. (2019). De volta para o futuro...retrocessos na atual política de formação docente. *Retratos da Escola*, 669-684.
- Branco, E. P., Branco, A. B., Iwasse, L. F., & Zanatta, S. C. (2019). BNCC: A quem interessa o ensino de competências e habilidades? *Debates em Educação*, 1-17.

- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2002). *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2006). *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2009). *Conselho Nacional de Educação nº 11/2009*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2010). *Conselho Nacional de Educação*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2016). *Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2017). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2017). *Lei de Diretrizes e Bases nº 13.415*. Brasília: MEC.
- Brasil. (14 de dez de 2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura.
- Brasil. (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores*. Brasília: Ministério da Educação .
- Brasil. (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica*. Brasília: Ministério da Educação .
- Brasil. (2022). *Censo Escolar da Educação Básica de 2022*. Brasília: INEP.
- Campos, R. d., Durli, Z., & Campos, R. (2019). BNCC e privatização da Educação Infantil: impactos na formação de professores. *Retratos da Escola*, 169-185.
- Capellato, P., Ribeiro, L. M., & Sachs, D. (2019). Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem utilizando seminários como ferramentas educacionais no componente curricular química geral. *Research, Society and Development*, 1090.
- Carvalho, C. d., & Russo, M. H. (2014). Neoliberalismo e educação no Brasil: a política educacional do Estado de São Paulo. *Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación*, 94-104.
- Cássio, F. L. (2018). Base Nacional Comum Curricular: ponto de saturação e retrocesso na educação. *Retratos da Escola*, 239-253.
- Cássio, F., & Goulart, D. C. (2022). A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem. *Retratos da Escola*, 285-293.

- Castro, A. S., Paula, H. M., Chagas, F. d., & Benhami, B. M. (2022). Formação profissional do licenciado em Química: perspectiva de sua futura atuação. *Scielo Preprints*, 1-20.
- Cerqueira, A. G., Cerqueira, A. C., Souza, T. C., & Mendes, P. A. (2009). A trajetória da LDB: um olhar crítico frente à realidade brasileira. Em U. E. Cruz, *Ciclo de Estudos Históricos da Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009*. (pp. 1-6). Santa Cruz: UESC.
- Cestaro, D. C., Kleinke, M. U., & Alle, L. F. (2020). A análise do desempenho dos participantes e do conteúdo abordado em itens de genética e biologia evolutiva do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): implicações curriculares. *Investigações em Ensino de Ciências*, 503-536.
- Chassot, A. I. (1995). *Catalisando Transformações na Educação*. Ijuí: Unijuí.
- Corbellini, S. (2020). BNCC: Nos trilhos do trem. *Processos de Ensino Aprendizagem na Educação Básica e Superior*, 1-12.
- Costa, E. M., Mattos, C. C., & Caetano, V. N. (2021). Implicações da BNC-Formação para a Universidade Pública e Formação Docente. *Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 896-909.
- Costa, M. d., & Silva, L. A. (2019). Educação e democracia: Base nacional comum curricular e o novo ensino médio sob a ótica de entidades acadêmicas da área educacional. *Revista Brasileira de Educação*, 1-23.
- Dallabrida, N. (2009). A reforma de Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, 185-191.
- Damiani, M. F., Rochefort, R. S., Castro, R. F., Dariz, M. R., & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, 57-67.
- Domiciano, C. A., Pires, D. d., Palú, J., & Arbighaus, J. d. (2022). *Processos de Privatização da Educação Pública Brasileira: Diálogos entre pesquisadores*. Itapiranga: Schreiber.
- Dorneles, A. M., Pastoriza, B. d., & Ribeiro, M. E. (2022). A formação que eu desejo! A percepção de estudantes sobre seus cursos de Pós-Graduação em Instituições Públicas. Em W. D. Guilherme, A. S. Assis, R. G. Melo, & Organizadores, *A escola como um centro formador do sujeito social* (p. 454). Rio de Janeiro: e-Publicar.
- Freire, P. (1968). *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Instituto Paulo Freire.

- Gil, A. C. (2021). *Como fazer pesquisa qualitativa*. Barueri: Atlas.
- Gontijo, C. M. (2015). Base Nacional Comum Curricular (BNCC): comentários críticos. *Revista Brasileira de Alfabetização*, 1-17.
- Goodson, I. F. (2018). *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes.
- Habowski, F., & Leite, F. d. (2021). Compreensões da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Referencial Curricular Gaúcho. *Revista Insignare Scientia*, 1-15.
- Imbernon, F., Neto, A. S., & Fortunato, I. (2019). *Formação permanente de professores: experiências iberoamericanas*. São Paulo: Hipótese.
- Jacomeli, M. R. (2007). *PCNs e Temas Transversais: análise histórica da política educacional brasileira*. Campinas: Alínea.
- Jansson, S., Söderström, H., Andersson, P., & Nording, M. (2015). Implementação de aprendizagem baseada em problemas em química ambiental. *Journal Of Chemical Education*, 2080-2086.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro and microchemistry. *Chemistry in Britain*, 409-410.
- Júnior, C. N. (2010). *A energia e suas implicações no ensino-aprendizagem da química*. Natal: Tese (Doutorado em Físico-Química; Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal
- Leal, C. A. (12 de Outubro de 2021). Uma breve análise do objeto 2 do PNL D 2021 no itinerário "Ciências da Natureza e suas tecnologias": o que cabe ao ensino de biologia? *IX Encontro Estadual de didática e práticas de ensino*, pp. 1-8.
- Lima, S. P., & Pierri, L. D. (2016). *Desenvolvimento de um Experimento Remoto Baseado em Sistema de Geração Alternativa Híbrido*. Araranguá: UFSC.
- Limonta, S. V. (2009). *Currículo e formação de professores: um estudo e proposta curricular do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Goiás*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás.
- Lopes, A. C. (2004). Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? *Revista Brasileira de Educação*, 109-118.
- Lopes, A. C. (2006). Quem defende os PCN para o ensino médio. *Políticas de currículo em múltiplos contextos*, 126-158.
- Lopes, A. C. (2018). Apostando na produção contextual do currículo. Em M. A. Aguiar, & L. F. Dourado, *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas* (pp. 1-59). Recife: ANPAE.

- Lopes, A. C. (2019). Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. *Retratos da Escola*, 59-75.
- Lopes, A. C., & Delboni, T. (2018). O currículo e seus desafios na escola pública: práticas, políticas, políticas e atores. *Currículo sem Fronteiras*, 18, 719-721.
- Lopes, A., & Macedo, E. (2011). *Teorias de currículo*. São Paulo: Cortez.
- Macedo, E. (2014). Base nacional curricular comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para educação. *e-Curriculum*, 1530-1555.
- Macedo, E. (2015). Base Nacional Comum para currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? *Educação e Sociedade*, 891-908.
- Macedo, E. (2017). Fazendo a base virar realidade: competências e o germe da comparação. *Retratos da escola*, 13, 39-58.
- Macedo, E. (2018). "A base é a base". E o currículo o que é? *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas*, 28-40.
- Macedo, E. F. (2020). Parâmetros Curriculares Nacionais: A falácia de seus temas transversais. Em A. F. Moreira, *Currículo Políticas e Práticas* (pp. 43-59). São Paulo: Papirus.
- Maldaner, O. A. (1999). A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Química Nova*, 1-22.
- Mariuzzo, P., & Morales, A. P. (2018). Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio carece e diálogo com a sociedade. *Ciência e Cultura*, 6-9.
- Martins, S. P., & Santos, M. J. (2021). A PROFISSÃO DOCENTE DURANTE A PANDEMIA: CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE AS TDICs NA EDUCAÇÃO. *ForScience*, 1-17.
- Massoni, N. T., Alves-Brito, A., & Cunha, A. M. (2021). Referencial curricular gaúcho para o Ensino Médio de 2021: contexto de produção, ciências da natureza e questões étnico-raciais. *Educar mais*, 583-605.
- Melo, A. M., Wernek, S. D., & Messeder, J. C. (2020). A química dos alimentos e fármacos: uma revisão bibliográfica mediada pela BNCC. *Revista Interdisciplinar em educação e pesquisa*, 47-63.
- Melo, M. R., & Neto, E. G. (2013). Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. *Química Nova na Escola*, 112-122.
- Moares, R., & Galiuzzi, M. d. (2016). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí.

- Morais, F. d., Neto, S. L., Lopes, R. B., Brito, É. K., & Santos, N. F. (2022). O Ensino de Química no contexto da BNCC e da Reforma do Ensino Médio: uma análise da perspectiva docente. *VIII Congresso Nacional de Educação*, 1-6.
- Nascimento, A. d. (2002). Universidade e cidadania: o movimento dos Curso Pré-Vestibulares Populares. *Lugar comum*, 45-60.
- Nascimento, M. N. (2007). ENSINO MÉDIO NO BRASIL: DETERMINAÇÕES HISTÓRICAS. *UEPG*, 78-87.
- Oliveira, S. M., Silva, C. D., & Benigno, G. G. (2021). Privatizar é preciso: o ataque neoliberal à educação pública brasileira. *Ensino em Perspectiva*, 1-10.
- Paim, A. S., Iappe, N. T., & Brandalize, D. L. (2015). Metodologias no ensino utilizadas por docentes do curso de enfermagem: enfoque na metodologia problematizadora. *Enfermería Global*, 136-139.
- Paiva, M., Parente, J., Brandão, I., & Queiroz, A. (2016). Metodologias Activas de Ensenanza-Aprendizaje: Revision Integradora. *Sanare*, 145-153.
- Pereira, B. K., Scheid, N. M., & Casagrande, C. A. (2021). A utilização da metodologia de projetos para o desenvolvimento de habilidades e competências da Ciências da Natureza amparada pela BNCC e o MYP. *XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1-7.
- Quarto, L., Souza, S., Souza, C., Fofano, C., & Manhães, F. (2020). As metodologias ativas no processo de aprendizagem: uma abordagem teórica. *Revista Philologus*, 932-944.
- Queirós, V. (2013). A lei nº 5692/71 e o ensino de 1º grau: concepções e representações. Em P. U. Paraná, *XI Congresso Nacional de Educação* (pp. 1-18). Curitiba: PUCPR.
- Quintero, J., & Álvarez, D. Y. (2021). Cross-Disciplinary Lessons in an Elementary Public Institution. *Issues Teach*, 87-102.
- Reis, M. D., & Calefi, P. (2016). *Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP)*. Florianópolis: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC.
- Ribeiro, L. (2008). Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, 23-32.
- Ribeiro, M. D. (2018). A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. *Educação em revista*, 1-15.

- Ricardo, E. C., Custódio, J. F., & Junior, M. F. (2008). Comentários sobre as orientações curriculares de 2006 para o ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 1-6.
- Rio Grande do Sul. (2021). *Referencial Curricular Gaúcho*. Porto Alegre: SEDUC.
- Rodrigues, E. M. (1994). *Evasão escolar no ensino noturno de 2º grau: um estudo de caso*. Porto Alegre: UFRGS.
- Roldão, M. d. (2002). *Professores e gestão do currículo*. Porto: Porto.
- Rosa, R. I., & Roseli Pacheco Schnetzler. (1998). Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. *Química Nova na Escola*, 31-35.
- Salvatierra, L. (2020). Atitudes de graduandos sobre a BNCC, importância da Química e os futuros enfrentamentos educacionais. *Sítio Novo*, 1-13.
- Sampaio, R. M. (2020). Práticas de ensino e letramentos em tempos de pandemia da COVID-19. *Research, Society and Development*, pp. 1-16.
- Santos, W. L., & Schneltzer, R. P. (1997). *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Unijuí.
- Sanzovo, D. T., Gonçalves, M. L., Queiroz, V., & Lucas, L. B. (2020). Estratégias metodológicas para o ensino de astronomia em cursos de formação de professores nas publicações de SNEA e da RELEA. *Revista Latino-Americana de Educação*, 65-82.
- Saraiva, M., Chagas, Â., & Luce, M. B. (2022). Não está calado quem peleia: debate sobre o ensino médio no Rio Grande do Sul. *Retratos da escola*, 1-24.
- SBENQ. (14 de Novembro de 2019). *A BNCC e o Novo Ensino Médio*. Fonte: Sociedade Brasileira de Ensino de Química: <https://sbenq.org.br/a-bncc-e-o-novo-ensino-medio/>
- SBQ. (17 de setembro de 2018). *Manifestação pública da SBQ em relação à BNCC e à reforma do Ensino Médio*. Fonte: Sociedade Brasileira de Química: <http://boletim.s bq.org.br/anexos/manifestacaoSBQ-BNCC-EnsinoMedio.pdf>
- Silva, C. S., & Oliveira, L. A. (2009). Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. *Cultura Acadêmica*, 1-16.
- Silva, L. S., Filho, D. F., & Andrade, M. L. (2021). *Análise do DC-GO ampliado 2019 e da BNCC 2017 acerca das competências gerais e específicas das Ciências da Natureza do Ensino Fundamental anos finais*. Goiás: IFGO.

- Silva, M. R. (2018). A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. *Educação em revista*, 1-15.
- Silva, T. T. (2005). *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Siqueira, R. M., & Moradillo, E. F. (2022). As Ciências da natureza na BNCC para o Ensino Médio: Reflexões a partir da categoria trabalho como princípio organizador do currículo. *Contexto & Educação*, 1-21.
- Siqueira, R. M., & Santos, H. R. (2021). Perspectivas curriculares a partir do ENEM e da BNCC: uma análise por meio de questões de química do ENEM dos anos 2018 e 2019. *ACTIO: Docência em Ciências*, 1-25.
- Soares, S., Bulaon, C., Nova, S., & Picolli, I. (2019). Aprendizagem baseada em problemas para cursos de ciências contábeis: Desafios e oportunidades de sua adoção. *Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 65-97.
- Sul, R. G. (2021). *Matrizes de Referência*. Porto Alegre: SEDUC RS.
- Sul, R. G. (2022). *Matriz de Referência para o ano letivo de 2022*. Porto Alegre: SEDUC.
- Taber, K. S. (2019). *The Nature of the Chemical Concept*. Inglaterra: Royal Society of Chemistry.
- Teixeira, P. C., & Branco, J. C. (2021). BNCC: Convergências e Divergências. *Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 693-701.
- Torres, J. C., & Costa, A. D. (2007). Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio (PCNEM) e a contextualização do mundo do trabalho. *Estudos de Sociologia*, 187-198.
- Vaz, C. P. (2012). *O referencial curricular lições do Rio Grande e os discursos coletivos dos professores de uma escola estadual*. Rio Grande: Dissertação de Mestrado.
- Welter, R., Silveira, D. d., & Bortoluzzi, V. (2020). Metodologias ativas: uma possibilidade para o multiletramento dos estudantes. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 1164.
- Williams, D., Woodward, J., Symons, S., & Davies, D. (2010). Uma pequena aventura: a introdução da aprendizagem baseada em problemas em um curso de graduação em química. *Chemistry Education Research and Practice*, 33-42.

## 10. APÊNDICE I

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisadora responsável: Thaís Ruas Viegas  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Rua Gomes Carneiro, 1 - Centro - CEP 96010-610.  
Telefone: (53) 984376218.

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, residente à \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, estado de \_\_\_\_\_, concordo em participar do estudo "*Conceitos fundamentais da Ciência: um percurso epistemológico*". Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo. Em caso de necessidade, estou disponível para contato pelo telefone \_\_\_\_\_ e/ou e-mail \_\_\_\_\_.

**PROCEDIMENTOS:** Fui informado/a de que o objetivo geral será mapear os conceitos assumidos como fundamentais à Química por sujeitos das comunidades de Química e Ensino de Química, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação poderá envolver a investigação via questionário físico, digital, entrevistas e/ou grupos focais.

**RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES:** *Fui informado/a que os riscos são mínimos, haja vista as características da pesquisa.* Há riscos mínimos referentes a: invasão de privacidade; responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais, violência, sexualidade; revitimizar e perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE); tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista; divulgação de imagem, quando em casos de filmagens ou registros fotográficos; estigmatização; interferência na vida e na rotina dos sujeitos; embaraço de interagir com estranhos, medo de repercussões eventuais. Para quaisquer riscos ou seus efeitos, a equipe estará orientada e preparada para minimizá-los e buscar sua adequação.

**BENEFÍCIOS:** *O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.*

**PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

**DESPESAS:** Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

**CONFIDENCIALIDADE:** Estou ciente que a minha identidade, conhecida apenas pela equipe da pesquisa, permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

**CONSENTIMENTO:** Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

**CONTATO CEP/FAMED:** Em caso de qualquer dúvida ou necessidade de contato, sei que posso acesso o CEP/FAMED através do endereço Av Duque de Caxias, 250- 96030-000 – Fragata – Pelotas/RS, Prédio da Direção / Faculdade de Medicina. Horário: terças e quintas-feiras, 14:00h – 17:00h. Atendimento ao público: quinta-feira, 14:00h – 15:00h (atendimento presencial temporariamente suspenso devido a Pandemia de Covid-19). Telefone: (53) 3310-1800. E-mail: cep.famed@gmail.com.

Cidade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DOS INVESTIGADORES:** Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma dúvida ou preocupação sobre o estudo pode entrar em contato através do meu endereço acima. Para outras considerações ou dúvidas sobre a ética da pesquisa, entrar em contato com o Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da UFPel. Prédio 31, Sala da Direção, Campus Capão do Leão, Universidade Federal de Pelotas.

Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (pesquisador, bspastoriza@gmail.com)

## 11. APÊNDICE II

### ROTEIRO PARA ENTREVISTA

#### Introdução

Primeiramente, gostaria de agradecer por aceitar participar desta entrevista. Para que entendas, sou aluna do Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Química, orientada pelo Prof. Bruno Pastoriza e, em minha pesquisa, busco identificar o que há de conhecimentos químicos nos documentos curriculares oficiais.

Dito isso, analisei a BNCC, o RCGEM e as Matrizes de Referência de 2022 e 2021, e desses documentos organizei algumas questões a ti, que trabalhou no RCG.

Tendo em vista que a BNCC orienta para a criação de documentos curriculares regionais, julgamos pertinente para nosso estudo entender de que forma a seção da Química foi pensada e estruturada dentro do RCGEM.

#### 1º momento – perguntas gerais

- 1) Inicialmente gostaria que você comentasse sobre sua formação e atuação profissional no momento.
- 2) Como foi o processo seletivo para atuar como uma das redatoras do RCGEM e quando ele ocorreu? Quanto tempo levou para elaborar a seção da Química?
- 3) Qual era o seu papel na elaboração da seção da Química do RCGEM?
- 4) Havia etapas? Quais seriam? Quanto tempo levou para elaborá-la?
- 5) Havia orientações gerais ou específicas da parte da gestão governamental da educação (ou de outrem) a respeito do que deveria conter o documento e como organizá-lo?

#### 2º momento – perguntas específicas

Identifiquei pelo estudo que fiz no RCGEM, na seção da Química, que este documento afirma se basear totalmente na BNCC para sua elaboração. Sendo assim, a partir da análise que realizei na BNCC pude identificar que tanto em suas habilidades, quanto em suas competências ela não sugere de uma forma clara e de fácil percepção conceitos químicos a serem trabalhados pelos professores.

No entanto, quando analisei as habilidades do RCGEM percebi algumas sugestões que podem ser compreendidas como um conceito químico e que não estavam na BNCC, que é o caso das “reações químicas” sugerida como primeira habilidade complementar à habilidade 101 da BNCC, a qual não menciona sobre reações e, sim, transformações, conservações e quantidade de matéria.

Sendo assim, eu gostaria de saber como foi o processo de sugestão destes conceitos a partir das habilidades da BNCC.

Seria possível me explicar como que a partir desta habilidade:

**(EM13CNT101): Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.** – BNCC

Indicaram conceitos como: Reações químicas; Transformações químicas; Processo de purificação; Separação dos componentes dos sistemas materiais; Equilíbrio Químico; conservação da matéria; energia; Transformações químicas; Cálculo Estequiométrico; Processos químicos. Como foi o processo de selecionar, escolher e organizar esses conceitos determinados?

Agora em relação às Matrizes de Referência, neste ano a matriz apresenta apenas os temas transversais, competências da BNCC e habilidades da BNCC e RCGEM. Sendo assim, gostaria de saber de você, enquanto professora em atuação que tem já conhecimento e aprofundamento nesses documentos, de que forma você planeja sua aula, realiza o sequenciamento de conteúdos e, também, escolhe quais conceitos abordar quando consulta a MR.

## 12. ANEXO I

Figura 4 – Competências específicas de Ciências da Natureza



**COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO**

1. 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 produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. 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 diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

**Fonte:** Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)

## Quadro 2 – Habilidades a serem desenvolvidas na competência 1.

HABILIDADES
<b>(EM13CNT101)</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
<b>(EM13CNT102)</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
<b>(EM13CNT103)</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
<b>(EM13CNT104)</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
<b>(EM13CNT105)</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
<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, 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>(EM13CNT107)</b> Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Fonte:** Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)

### Quadro 3 - Habilidades a serem desenvolvidas na competência 2

HABILIDADES
<b>(EM13CNT201)</b> Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
<b>(EM13CNT202)</b> Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT203)</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT204)</b> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT205)</b> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
<b>(EM13CNT206)</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
<b>(EM13CNT207)</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
<b>(EM13CNT208)</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
<b>(EM13CNT209)</b> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)



#### Quadro 4 - Habilidades a serem desenvolvidas na competência 3

HABILIDADES
<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>(EM13CNT302)</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
<b>(EM13CNT303)</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
<b>(EM13CNT304)</b> Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
<b>(EM13CNT305)</b> Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
<b>(EM13CNT306)</b> Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
<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.
<b>(EM13CNT308)</b> Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
<b>(EM13CNT309)</b> Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
<b>(EM13CNT310)</b> Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

## 13. ANEXO II

**Quadro 6 – Habilidades BNCC complementadas pelas habilidades do RCGEM**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Habilidades BNCC	Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Habilidades RS	Ano(s)
<p><b>(EM13CNT101):</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	<p>Analisar e representar reações químicas e eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), para compreender o seu papel e importância nos locais onde ocorrem, podendo referir-se à preservação dos ecossistemas, processos industriais, agricultura e desenvolvimento dos seres vivos;</p> <p>Utilizar as transformações químicas, biológicas e físicas como correlação do saber científico de maneira prática, resultando na resolução de problemas do cotidiano a fim de avaliar e prever os efeitos das transformações físicas, químicas e biológicas sofridas pelos materiais na natureza ou na indústria, promovendo debates sobre os impactos desses processos no meio ambiente;</p> <p>Elaborar hipóteses, explicações e previsões sobre processos de purificação e de separação dos componentes dos sistemas materiais, propondo soluções para problemas ambientais ou outras demandas do cotidiano, associando conceitos químicos, físicos e biológicos;</p> <p>Elaborar explicações, previsões e cálculos associados aos equilíbrios químicos, à variação ou à conservação de matéria e energia nas transformações químicas, bem como sua rapidez e os fatores que podem influenciá-las, empregando as unidades de medida adequadas, para propor ações que otimizem o uso de recursos naturais e a preservação da saúde humana e da vida em geral;</p> <p>Estabelecer relação entre cálculo estequiométrico envolvendo pureza e rendimento com os processos químicos, como por exemplo a mineração, por meio de pesquisa e avaliação de dados sobre a composição química de rejeitos, analisando e discutindo possíveis soluções para redução e reaproveitamento desses resíduos.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º e/ou 2º</p> <p>2º e/ou 3º</p> <p>1º e/ou 2º</p>
<p><b>(EM13CNT102):</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	<p>Desenvolver a capacidade de investigação científica, compreendendo a construção da ciência baseada nela mesma, a fim de conhecer e utilizar conceitos físicos e químicos.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>

	<p>Compreender e utilizar leis e teorias físicas e químicas, articulando conhecimentos físicos e químicos com outras áreas do saber científico, com base na História das Ciências;</p> <p>Discutir a relação entre a composição dos alimentos, valor energético e a obesidade, a fim de compreender a relação entre alimentação e sustentabilidade.</p>	
<p><b>(EM13CNT103):</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p>	<p>Avaliar os benefícios e os riscos da aplicabilidade da radioatividade, entendendo-a como fenômeno, a fim de discutir que os conhecimentos científicos devem ser aplicados para o bem estar coletivo diante das consequências da exposição à radiação no corpo humano, vegetais, água, solo e animais, considerando sempre os princípios da bioética.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT104):</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p>	<p>Interpretar resultados e realizar previsões sobre preparação, concentração e propriedades das soluções, com base na dosagem e fabricação de medicamentos, na tabela nutricional e preparo de alimentos, no manejo do solo na agricultura, entre outros contextos, a fim de promover debates sobre o cuidado consigo, com o outro e com a natureza;</p> <p>Avaliar e prever os efeitos do uso de íons de metais pesados na composição de dispositivos eletroquímicos no solo e na água, propondo ações para o descarte correto desses resíduos;</p> <p>Avaliar as vantagens e desvantagens das técnicas ligadas à biotecnologia na agricultura e no meio ambiente.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT105):</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p>	<p>Compreender o ciclo de manutenção e reintegração de substâncias naturais essenciais à manutenção de recursos indispensáveis à vida;</p> <p>Ter ciência das consequências da intervenção humana na alteração dos ecossistemas e da influência disso nos ciclos biogeoquímicos, dando ênfase às questões locais;</p> <p>Compreender as relações existentes entre os seres vivos e suas interações ecológicas.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><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</p>	<p>Avaliar, compreender e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas à produção de biodiesel e centrais hidrelétricas e seus impactos, ecologia,</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>



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.	sustentabilidade, petróleo, analisando e diferenciando energias alternativas e limpas e sua viabilidade.	
<b>(EM13CNT107):</b> Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.	Reconhecer grandezas físicas bem como suas unidades e conversões, envolvidas com o funcionamento de aparelhos eletroeletrônicos domésticos, bem como avaliar a sua eficiência e consumo de energia;  Realizar previsões ou construir dispositivos eletroquímicos com base em conceitos físicos e químicos para interpretar resultados sobre potencial eletroquímico, percebendo os fenômenos deste tipo relacionados com o cotidiano.	1º e/ou 2º  2º e/ou 3º
<b>(EM13CNT201):</b> Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	Conhecer a história e evolução dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, a fim de discutir as teorias da origem e evolução da vida na Terra, caracterizá-las e possibilitar a investigação sobre as comprovações científicas atuais, revisando as concepções alternativas da comunidade aproximando-as da realidade científica, desmistificando teorias improváveis como, por exemplo, o ometerraplanismo.	1º
<b>(EM13CNT202):</b> Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Entender o quanto é frágil o equilíbrio que permite a perpetuação da vida, em suas diferentes formas e nos diferentes ecossistemas do planeta Terra, atentando à necessidade de criar e manter áreas de preservação.	1º, 2º e/ou 3º
<b>(EM13CNT203):</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Buscar alternativas para amenizar problemas ambientais locais, tais como biorremediação, aplicando conhecimentos de diferentes componentes de Ciências da Natureza como a troca de calor, as reações químicas e desequilíbrio ambiental gerados por esses problemas.	1º, 2º e/ou 3º
<b>(EM13CNT204):</b> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Investigar relação entre forças e movimentos, a partir de situações práticas do cotidiano;  Sistematizar ideias gerais sobre o universo, buscando desenvolver sua capacidade investigativa.	1º, 2º e/ou 3º 1º, 2º e/ou 3º

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

<p><b>(EM13CNT205):</b> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>	<p>Desenvolver habilidades como identificar variáveis relevantes e regularidades; saber estabelecer relações; reconhecer o papel dos modelos explicativos na ciência, saber interpretá-los e propô-los; e articular o conhecimento científico com outras áreas do saber.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT206):</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p>	<p>Ter ciência da importância da preservação da vida no planeta, em toda sua diversidade e complexidade, a fim de preservar a sobrevivência de todas as espécies, entre elas a espécie humana.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT207):</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>	<p>Propor ações coletivas com o intuito de informar e instruir o estudante, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo quanto: IST's, vícios, drogas, diversidade e sexualidade, vinculados aos estudos de bioquímica, sistema nervoso, sistema reprodutor, sistema digestório, compostos orgânicos.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT208):</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.</p>	<p>Conhecer a história da evolução humana no planeta, sua diversidade e relação com o meio;</p> <p>Compreender que a população humana no planeta é composta por uma variedade de etnias e que cada uma delas tem sua cultura própria respeitando assim a diversidade em sua ampla constituição;</p> <p>Ter ciência de que a ocupação de áreas indevidas, pelo ser humano, altera os ecossistemas levando ao risco da extinção de algumas espécies e/ou põdo em risco a vida de muitos indivíduos.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT209):</b> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Compreender como são constituídas as substâncias e bem como as misturas e os sistemas materiais, reconhecendo a relação entre as partículas que constituem os materiais e a diversidade de tipos de átomos (elementos químicos);</p> <p>Perceber que a diferente combinação de átomos dá origem a substâncias simples e compostas e que a maior parte dos materiais são constituídas de misturas homogêneas e sistemas heterogêneos;</p> <p>Entender que a(s) substância(s) que se encontra(m) em menor quantidade é(são) o(s) soluto(s), e que o solvente é aquele que o(s) dissolve(m).</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<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>Utilizar o conhecimento científico a fim de elaborar explicações sobre fenômenos cotidianos e justificar decisões tomadas com base no método científico e nas ciências, com ética e responsabilidade;</p> <p>Elaborar previsões e explicações sobre o comportamento e propriedades da matéria na natureza, com base na tabela periódica e nos modelos de ligações químicas para propor soluções de situações-problema vinculadas à interação das substâncias no/com o mundo físico e natural, tais como a contaminação da água e do solo.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º e/ou 2º</p>
<p><b>(EM13CNT302):</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>Analisar e interpretar textos científicos, buscando informações em fontes confiáveis, a fim de argumentar e posicionar-se criticamente, de forma coerente, ética e responsável, comunicando-se e expressando-se por meio da linguagem científica (química, física e biologia);</p> <p>Construir e interpretar tabelas, gráficos e expressões matemáticas para expressar os diferentes movimentos da Física, assim como compreender a importância dessas ferramentas para a compreensão de fenômenos e dados nas diferentes áreas do conhecimento.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT303):</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratam de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<p>Desenvolver habilidade de ler e interpretar gráficos, tabelas, esquemas, códigos, sistemas de classificação, símbolos, fórmulas e termos químicos, físico e biológicos, elaborando textos e utilizando diferentes tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC);</p> <p>Empregar conhecimentos de conceitos físicos, químicos e biológicos para interpretar informações divulgadas em diferentes mídias, sendo capaz de reconhecer a fonte dessa informação e a sua veracidade.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT304):</b> Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>	<p>Conhecer a importância da utilização de conhecimentos científicos para o desenvolvimento da ciência considerando a ética e as consequências do uso indevido desses saberes, em todas as ações humanas.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT305):</b> Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e</p>	<p>Desenvolver uma postura crítica e ética em relação a utilização de conhecimentos científicos na vida em sociedade.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)



<p>privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p>		
<p><b>(EM13CNT306):</b> Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p>	<p>Analisar e investigar o comportamento das diferentes substâncias orgânicas e inorgânicas, com base nos modelos de ligações químicas, uma vez que estão presentes no cotidiano e compreender que seu manuseio e aplicabilidade mesmo em contextos domésticos requer cuidado e responsabilidade.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</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>	<p>Avaliar os benefícios do uso dos metais para os mais diversos fins, associando seu emprego com suas propriedades físicas e químicas e identificando as diferentes formas de ocorrência dos metais na natureza, bem como os processos de obtenção de metais elementares, a fim de propor ações que minimizem os impactos ambientais da extração de minérios;</p> <p>Analisar e discutir como a estrutura atômica da matéria interfere nas propriedades macroscópicas observadas nos diferentes tipos de materiais, por meio da interpretação de modelos explicativos e de textos científicos a fim de promover debates acerca da importância de escolher o material adequadamente para cada fim, de acordo com sua dureza, durabilidade, maleabilidade, entre outras propriedades, quando para fins médicos (próteses), de sustentação (na construção civil) ou na agricultura (adubação), por exemplo;</p> <p>Analisar e discutir as propriedades dos diferentes materiais naturais ou artificiais para identificar os diferentes contextos e demandas nos quais são aplicados, promovendo debates sobre sustentabilidade.</p>	<p>1º e/ou 2º</p> <p>1º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<p><b>(EM13CNT308)</b> Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.</p>	<p>Entender, através de transformações que envolvam consumo de energia, o princípio básico de funcionamento de uma eletrólise, exemplificar a partir de processos de obtenção do alumínio (ou outros) e conhecer os impactos ambientais gerados por esse processo;</p> <p>Discutir o processo de evolução das tecnologias desde as primeiras máquinas elétricas até os sistemas de automação e inteligência artificial;</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º e/ou 2º</p> <p>1º e/ou 2º</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	Analisar a dependência da sociedade moderna da eletricidade e posicionar-se criticamente quanto a necessidade do uso racional da energia.	
<b>(EM13CNT309):</b> Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	<p>Reconhecer as consequências da utilização indiscriminada dos recursos naturais não renováveis pelo homem, propor possíveis soluções para produção de energia limpa e para redução dos impactos ambientais;</p> <p>Discutir a questão do uso de combustíveis fósseis, bem como a extração do petróleo, todo o processo de refino, obtenção de derivados e suas implicações ambientais, políticas e financeiras, a fim de traçar possibilidades mais sustentáveis e renováveis;</p> <p>Caracterizar e desenvolver a noção do conceito de economia/produção ecológica, percebendo o homem como parte da natureza, facilitando ações de precaução e prevenção de danos ambientais.</p>	<p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p> <p>1º, 2º e/ou 3º</p>
<b>(EM13CNT310):</b> Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	Reconhecer o papel do conhecimento químico, físico e biológico no desenvolvimento tecnológico atual, em diferentes áreas de produção agrícola e industrial, bem como fabricação de alimentos, vacinas e medicamentos, considerando os fundamentos da biossegurança.	1º, 2º e/ou 3º

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

**Quadro 7:** Matriz de Referência do RS de 2022

1º ano				
Bimestre	Habilidades		Competências	Tema transversal
	BNCC	RCG		
1º Período de diagnóstico	<p>(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.</p> <p>(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.</p> <p>(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.</p> <p>(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.</p>	<p>(EF09CI01RS-1) Identificar as diferentes propriedades da matéria.</p> <p>(EF09CI01RS-3) Analisar as propriedades da matéria em relação ao comportamento de suas partículas.</p> <p>(EF09CI13RS-1) Conhecer as causas dos problemas ambientais.</p> <p>EF09CI13RS-3) Identificar hábitos individuais e coletivos que tenham impacto no ambiente, buscando associar consumo consciente e ações sustentáveis para mitigação do problema.</p> <p>(EF09CI08RS-1) Conhecer a estrutura celular, DNA e cromossomas.</p> <p>(EF09CI08RS-2) Compreender os princípios da hereditariedade, compreendendo o papel dos gametas na transmissão de informações genéticas.</p>	<p><b>Competência 1</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 produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.</p>	<p>Identificar a importância da diversidade das espécies para sobrevivência.</p> <p>Pesquisar e analisar dados locais, regionais e nacionais sobre o uso e abuso de produtos químicos e os impactos na vida humana: ética: dignidade humana (reconhecimento de si e do outro como sujeitos de direito); cidadania (exercício da cidadania): direito à saúde, à moradia, à alimentação, ao trabalho.</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2022)

<b>2º</b>	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar e representar reações químicas e eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), para compreender o seu papel e importância nos locais onde ocorrem, seja no que diz respeito à preservação dos ecossistemas, ou ainda na indústria, na agricultura e até mesmo no corpo humano;</li> <li>- Utilizar as transformações químicas e físicas como correlação do saber científico de maneira prática, resultando na resolução de problemas do cotidiano a fim de avaliar e prever os efeitos das transformações físicas e químicas sofridas pelos materiais na natureza ou na indústria, promovendo debates sobre os impactos desses processos no meio ambiente;</li> <li>- Elaborar hipóteses, explicações e previsões sobre processos de purificação e de separação dos componentes dos sistemas materiais, propondo soluções para problemas ambientais ou outras demandas do cotidiano, associando conceitos químicos, físicos e biológicos;</li> </ul>		<p>Conhecer a filosofia do bem Viver como modo de vida alternativo mais sustentável.</p> <p>Conhecer os princípios da Economia Circular e comparar com o modelo de economia linear.</p> <p>Pesquisar nas situações cotidianas produtos que não agredem o meio ambiente incluindo produtos não testados em animais.</p>
	(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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar, compreender e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas à produção de biodiesel e centrais hidrelétricas e seus impactos, ecologia, sustentabilidade, petróleo, analisando e diferenciando energias alternativas e limpas e sua viabilidade.</li> </ul>		<p>Identificar historicamente o aumento da degradação ambiental pela ação humana.</p>
	(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender o ciclo de manutenção e reintegração de substâncias naturais essenciais à manutenção de recursos indispensáveis à</li> </ul>		



	humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	vida; - Ter ciência das consequências da intervenção humana na alteração dos ecossistemas e da influência disso nos ciclos biogeoquímicos, dando ênfase às questões locais; - Compreender as relações existentes entre os seres vivos e suas interações ecológicas.		Relacionar os cuidados da saúde com a degradação ambiental
	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	- Avaliar os benefícios e os riscos da aplicabilidade da radioatividade, entendendo-a como fenômeno, a fim de discutir que os conhecimentos científicos devem ser aplicados para o bem estar coletivo diante das consequências da exposição à radiação no corpo humano, vegetais, água, solo e animais, considerando sempre os princípios da bioética.		Identificar produtos biodegradáveis realizando oficinas na escola de materiais sustentáveis.
	(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	- Interpretar resultados e realizar previsões sobre preparação, concentração e propriedades das soluções, com base na dosagem e fabricação de medicamentos, na tabela nutricional e preparo de alimentos, no manejo do solo na agricultura, entre outros contextos, a fim de promover debates sobre o cuidado consigo, com o outro e com a natureza; - Avaliar e prever os efeitos do uso de íons de metais pesados na composição de dispositivos eletroquímicos no solo e na água, propondo ações para o descarte correto desses resíduos; - Avaliar as vantagens e desvantagens das técnicas ligadas à biotecnologia na agricultura e no meio ambiente.		
	(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o	- Conhecer a história e evolução dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, a fim de discutir as teorias da origem e evolução da vida, caracterizá-los e possibilitar a investigação	<b>Competência 2:</b> Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida,	Conhecer os conceitos de antropocentrismo e biocentrismo

Fonte: Rio Grande do Sul (2022)



	surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	sobre as comprovações científicas atuais, revisando as concepções alternativas da comunidade aproximando-as da realidade científica, desmistificando teorias improváveis como, por exemplo, o terraplanismo.	da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	relacionando com as épocas.  Pesquisar e analisar as indústrias químicas locais, regionais e/ou internacionais os impactos da produção industrial na região e a utilização/consumo na vida humana: ética, legislação, saúde, alimentação, trabalho e economia.  Compreender a interdependência humana com as demais espécies, propondo ações de conscientização na escola e na comunidade, como campanhas, documentários e vídeos.
	(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	- Investigar relação entre forças e movimentos, a partir de situações práticas do cotidiano; - Sistematizar ideias gerais sobre o universo, buscando desenvolver sua capacidade investigativa.		
	(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	- Buscar alternativas para amenizar problemas ambientais locais, tais como biorremediação, aplicando conhecimentos de diferentes componentes de Ciências da Natureza como a troca de calor, as reações químicas e desequilíbrio ambiental gerados por esses problemas.		
	(EM13CNT202): Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros)	- Entender o quanto é frágil o equilíbrio ambiental que permite a perpetuação da vida, em suas diferentes formas e nos diferentes ecossistemas do planeta Terra, atentando à necessidade de criar e manter áreas de preservação.		

3º	(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	- Desenvolver habilidades como identificar variáveis relevantes e regularidades; saber estabelecer relações; reconhecer o papel dos modelos explicativos na ciência, saber interpretá-los e propô-los; e articular o conhecimento científico com outras áreas do saber.	<p><b>Competência 2:</b> Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p> <p><b>Competência 3:</b> 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</p>	<p>Identificar a proporção de água existente no planeta para o consumo imediato e com a proporção de água existente no mundo.</p> <p>Conhecer políticas públicas e identificar maneiras de atuação como cidadão socioambiental.</p> <p>Produzir cartas,</p>
	(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	- Reconhecer o papel do conhecimento químico, físico e biológico no desenvolvimento tecnológico atual, em diferentes áreas de produção agrícola e industrial, bem como fabricação de alimentos, vacinas e medicamentos, considerando os fundamentos da biossegurança.		
	(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	- Compreender como são constituídas as substâncias e bem como as misturas e os sistemas materiais, reconhecendo a relação entre as partículas que constituem os materiais e a diversidade de tipos de átomos (elementos químicos);		



	<p>(EM13CNT307) 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>	<p>- Analisar e discutir como a estrutura atômica da matéria interfere nas propriedades macroscópicas observadas nos diferentes tipos de materiais, por meio da interpretação de modelos explicativos e de textos científicos a fim de promover debates acerca da importância de escolher o material adequadamente para cada fim, de acordo com sua dureza, durabilidade, maleabilidade, entre outras propriedades, quando para fins médicos (próteses), de sustentação (na construção civil) ou na agricultura (adubação), por exemplo;</p> <p>- Analisar e discutir as propriedades dos diferentes materiais naturais ou artificiais para identificar os diferentes contextos e demandas nos quais são aplicados, promovendo debates sobre sustentabilidade.</p>	<p>variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>textos para indústrias solicitando informações quanto aos seus produtos, tais como: embalagens, toxicidade para as águas, designer adequado para maior durabilidade, etc. Em roda de conversa discutir os resultados dos produtos avaliados.</p>
	<p>(EM13CNT301) 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>- Utilizar o conhecimento científico a fim de elaborar explicações sobre fenômenos cotidianos e justificar decisões tomadas com base nas ciências, com ética e responsabilidade;</p> <p>- Elaborar previsões e explicações sobre o comportamento e propriedades da matéria na natureza, com base na tabela periódica e nos modelos de ligações químicas para propor soluções de situações-problema vinculadas à interação das substâncias no/com o mundo físico e natural, tais como a contaminação da água e do solo.</p>	<p><b>Competência 3:</b> 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</p>	<p>Pesquisar e analisar as indústrias químicas locais, regionais e/ou internacionais os impactos da produção industrial na região e a utilização/consumo na vida humana: ética, legislação, saúde, alimentação, trabalho e economia.</p>
	<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou</p>	<p>- Construir e interpretar tabelas, gráficos e expressões matemáticas para expressar os diferentes movimentos da Física, assim como</p>		

Fonte: Rio Grande do Sul (2022)



<b>4º</b>	experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.	compreender a importância dessas ferramentas para a compreensão de fenômenos e dados nas diferentes áreas do conhecimento.	globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	Reconhecer questões éticas: dignidade humana, direitos humanos e liberdades fundamentais: avanços na ciência e suas aplicações tecnológicas
	(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, nerotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	- Conhecer a importância da utilização de conhecimentos científicos para o desenvolvimento da ciência considerando a ética e as consequências do uso indevido desses saberes, em todas as ações humanas.		Conhecer a ética ambiental, a ética animal e discutir criticamente os direitos de cada um.
	(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos cultural e ambiental.	- Analisar e investigar o comportamento das diferentes substâncias orgânicas e inorgânicas, com base nos modelos de ligações químicas, uma vez que estão presentes no cotidiano e compreender que seu manuseio e aplicabilidade mesmo em contextos domésticos requer cuidado e responsabilidade.		Analisar gráficos que representem situações atuais que envolvem nossa espécie e as demais, assim como os impactos ambientais.

Fonte: Rio Grande do Sul (2022)

	<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver habilidade de ler e interpretar gráficos, tabelas, esquemas, códigos, sistemas de classificação, símbolos, fórmulas e termos químicos, físico e biológicos, elaborando textos e utilizando diferentes tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC);</li> <li>- Empregar conhecimentos de conceitos físicos, químicos e biológicos para interpretar informações divulgadas em diferentes mídias, sendo capaz de reconhecer a fonte dessa informação e a sua veracidade.</li> </ul>		
	<p>(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver uma postura crítica e ética em relação a utilização de conhecimentos científicos na vida em sociedade.</li> </ul>		



**Quadro 8:** Matriz de Referência do RS de 2021

1º Ano - EM	
QUÍMICA	
HABILIDADES	SUGESTÕES DE OBJETOS DE CONHECIMENTO
(EF09CI01RS-1) Identificar as diferentes propriedades da matéria.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EF09CI01RS-4) Identificar métodos de separação de materiais.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EF09CI13RS-1) Conhecer as causas dos problemas ambientais.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EF09CI13RS-2) Reconhecer as características de um ambiente poluído, associando-o aos danos causados à saúde.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EF09CI13RS-3) Identificar hábitos individuais e coletivos que tenham impacto no ambiente, buscando associar consumo consciente e ações sustentáveis para mitigação do problema.	Matéria e energia; Estrutura da matéria; Transformações físicas e químicas; Aspectos quantitativos e qualitativos das transformações químicas.
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p>	<p>Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias; Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório; Reações químicas inorgânicas: adição, decomposição, simples troca, dupla troca, oxirredução; Lei da conservação das massas; Ajuste de coeficientes das equações químicas; Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis.</p>
<p>(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Transformações físicas e químicas; Reações químicas inorgânicas: adição, decomposição, simples troca, dupla troca, oxirredução; Lei da conservação das massas; Ajuste de coeficientes das equações químicas; Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis;</p>
<p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>	<p>Evolução dos Modelos atômicos: Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr, Partículas subatômicas: elétrons, prótons e nêutrons; Número atômico e número de massa; Configuração eletrônica: Diagrama de Linus Pauling, Atomicidade, semelhanças atômicas e alotropia. Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênios, Van de Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica;</p>

<p>(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias;</p> <p>Evolução dos Modelos atômicos: Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr, Partículas subatômicas: elétrons, prótons e nêutrons; Número atômico e número de massa; Configuração eletrônica: Diagrama de Linus Pauling, Atomicidade, semelhanças atômicas e alotropia;</p> <p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p>
<p>(EM13CNT301) 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>Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias;</p> <p>Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênios, Van de Waals (dípolo induzido-dípolo instantâneo e dipolo permanente-dípolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica;</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p>

<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>Introdução ao estudo da química: O que é química e sua importância, Desenvolvimento histórico da química e o método científico; Evidência de transformações químicas; Reações e equações químicas; Fórmulas químicas; Ética nas ciências; Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais;</p> <p>Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias;</p> <p>Reações químicas inorgânicas: adição, decomposição, simples troca, dupla troca, oxirredução; Lei da conservação das massas; Ajuste de coeficientes das equações químicas;</p>
<p>(EM13CNT307) 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>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.; Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos;</p> <p>Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênios, Van der Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica;</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<p>Introdução ao estudo da química: O que é química e sua importância, Desenvolvimento histórico da química e o método científico; Evidência de transformações químicas; Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório; Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente; Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano; Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>
<p>(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório; Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano; Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos. Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais. Saneamento básico: produtos químicos e processos de tratamento de água potável e tratamento de esgotos.</p>
<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p>	<p>Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis; Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênio, Van der Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica; Propriedades das substâncias. Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas;</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	<p>Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p>
<b>2º Ano - EM</b>	
<b>QUÍMICA</b>	
<b>HABILIDADES</b>	<b>SUGESTÕES DE OBJETOS DE CONHECIMENTO</b>
<p>(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Reações químicas inorgânicas: Reação de adição, Reação de decomposição, Reação de simples troca, Reação de dupla troca, Reações de oxirredução; Lei da conservação de massa; Ajuste de coeficientes das equações químicas;</p> <p>Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis;</p> <p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p> <p>Cinética química: Condições para a ocorrência de reação; Teoria das colisões; Energia de ativação; Rapidez (velocidade) da reação (lei cinética da velocidade); Fatores que influenciam a rapidez de uma reação química: temperatura, concentração, catalisador, superfície de contato e outros;</p> <p>Equilíbrio químico: Reações reversíveis e irreversíveis; Estado de equilíbrio; Constantes de equilíbrio (<math>K_c</math>, <math>K_p</math>, <math>K_h</math>, <math>K_{ps}</math>); Alterações ou deslocamento do equilíbrio e os fatores que as causam (pressão, temperatura, concentração); Princípio de Le Chatelier; Equilíbrios iônicos, pH e pOH.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química; Leis ponderais e cálculos estequiométricos; Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano; Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos. Iniciação científica, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório; Radioatividade: História da radioatividade, ocorrência de átomos radioativos, conceito e noções de radioatividade, Partículas radioativas (alfa, beta e gama), fusão e fissão nuclear, aplicações da radioatividade.</p>
<p>(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Evolução dos Modelos atômicos: Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr, Partículas subatômicas: elétrons, prótons e nêutrons; Número atômico e número de massa; Configuração eletrônica: Diagrama de Linus Pauling, Atomicidade, semelhanças atômicas e alotropia; Estudo da Tabela Periódica: Histórico e organização (famílias e períodos), Classificação dos Elementos químicos: metais, não-metais, gases nobres e o hidrogênio, propriedades periódicas: raio atômico, afinidade eletrônica, energia de ionização, eletronegatividade, densidade; Configuração eletrônica dos átomos relacionada à Tabela Periódica e a configuração eletrônica dos átomos; Formação de íons; Metais elementares e íons metálicos; Propriedades das substâncias; Soluções: Soluções, colóides e suspensões, Solubilidade, Definição e tipos de solução (saturada, insaturada, super-saturada) e suas aplicações, Cálculos de determinação da concentração das soluções: concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molaridade), título em massa e volume e ppm, Diluição de soluções, Mistura de soluções, Titulação, Propriedades coligativas (efeitos de tonoscopia, ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia).</p>
<p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p>	<p>Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis; Soluções: Soluções, colóides e suspensões, Solubilidade, Definição e tipos de solução (saturada, insaturada, super-saturada) e suas aplicações, Cálculos de determinação da concentração das soluções: concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molaridade), título em massa e volume e ppm, Diluição de soluções, Mistura de soluções, Titulação, Propriedades coligativas (efeitos de tonoscopia, ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia).</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	<p>Eletroquímica: Conceito e cálculo de nox, Reações redox e semirreações de oxidação e redução, Agente redutor e agente oxidante, Pilhas e baterias, Eletrólise, Proteção, corrosão e galvanoplastia, Potencial do eletrodo.</p>
<p>(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.;</p> <p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química;</p> <p>Leis ponderais e cálculos estequiométricos;</p> <p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p>
<p>(EM13CNT301) 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>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Cinética química: Condições para a ocorrência de reação; Teoria das colisões; Energia de ativação; Rapidez (velocidade) da reação (lei cinética da velocidade); Fatores que influenciam a rapidez de uma reação química: temperatura, concentração, catalisador, superfície de contato e outros;</p> <p>Equilíbrio químico: Reações reversíveis e irreversíveis; Estado de equilíbrio; Constantes de equilíbrio (<math>K_c</math>, <math>K_p</math>, <math>K_h</math>, <math>K_{ps}</math>); Alterações ou deslocamento do equilíbrio e os fatores que as causam (pressão, temperatura, concentração); Princípio de Le Chatelier; Equilíbrios iônicos, pH e pOH.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química;</p> <p>Leis ponderais e cálculos estequiométricos;</p> <p>Estudo dos gases: Equação geral dos gases, Equação de Clapeyron, Leis de Boyle, Charles, Gay-Lussac, Avogadro, Dalton).</p> <p>Cinética química: Condições para a ocorrência de reação; Teoria das colisões; Energia de ativação; Rapidez (velocidade) da reação (lei cinética da velocidade); Fatores que influenciam a rapidez de uma reação química: temperatura, concentração, catalisador, superfície de contato e outros;</p> <p>Equilíbrio químico: Reações reversíveis e irreversíveis; Estado de equilíbrio; Constantes de equilíbrio (<math>K_c</math>, <math>K_p</math>, <math>K_h</math>, <math>K_{ps}</math>); Alterações ou deslocamento do equilíbrio e os fatores que as causam (pressão, temperatura, concentração); Princípio de Le Chatelier; Equilíbrios iônicos, pH e pOH.</p>
<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química;</p> <p>Leis ponderais e cálculos estequiométricos;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Iniciação científica, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p>	<p>Soluções: Soluções, coloides e suspensões, Solubilidade, Definição e tipos de solução (saturada, insaturada, super-saturada) e suas aplicações, Cálculos de determinação da concentração das soluções: concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molaridade), título em massa e volume e ppm, Diluição de soluções, Mistura de soluções, Titulação, Propriedades coligativas (efeitos de tonoscopia, ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia).</p> <p>Cinética química: Condições para a ocorrência de reação; Teoria das colisões; Energia de ativação; Rapidez (velocidade) da reação (lei cinética da velocidade); Fatores que influenciam a rapidez de uma reação química: temperatura, concentração, catalisador, superfície de contato e outros;</p> <p>Equilíbrio químico: Reações reversíveis e irreversíveis; Estado de equilíbrio; Constantes de equilíbrio (<math>K_c</math>, <math>K_p</math>, <math>K_h</math>, <math>K_p</math>); Alterações ou deslocamento do equilíbrio e os fatores que as causam (pressão, temperatura, concentração); Princípio de Le Chatelier; Equilíbrios iônicos, pH e pOH.</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p>
<p>(EM13CNT307) 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>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênio, Van der Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica;</p> <p>Soluções: Soluções, coloides e suspensões, Solubilidade, Definição e tipos de solução (saturada, insaturada, super-saturada) e suas aplicações, Cálculos de determinação da concentração das soluções: concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molaridade), título em massa e volume e ppm, Diluição de soluções, Mistura de soluções, Titulação, Propriedades coligativas (efeitos de tonoscopia, ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia).</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Eletroquímica: Conceito e cálculo de nox, Reações redox e semirreações de oxidação e redução, Agente redutor e agente oxidante, Pilhas e baterias, Eletrólise, Proteção, corrosão e galvanoplastia, Potencial do eletrodo.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Saneamento básico: produtos químicos e processos de tratamento de água potável e tratamento de esgotos.</p>
<p>(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.</p>	<p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química;</p> <p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p> <p>Eletroquímica: Conceito e cálculo de nox, Reações redox e semirreações de oxidação e redução, Agente redutor e agente oxidante, Pilhas e baterias, Eletrólise, Proteção, corrosão e galvanoplastia, Potencial do eletrodo.</p>
<p>(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p> <p>Eletroquímica: Conceito e cálculo de nox, Reações redox e semirreações de oxidação e redução, Agente redutor e agente oxidante, Pilhas e baterias, Eletrólise, Proteção, corrosão e galvanoplastia, Potencial do eletrodo.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	<p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p>
<p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Radioatividade: História da radioatividade, ocorrência de átomos radioativos, conceito e noções de radioatividade, Partículas radioativas (alfa, beta e gama), fusão e fissão nuclear, aplicações da radioatividade.</p>
<p>(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Radioatividade: História da radioatividade, ocorrência de átomos radioativos, conceito e noções de radioatividade, Partículas radioativas (alfa, beta e gama), fusão e fissão nuclear, aplicações da radioatividade.</p>
<p>(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Radioatividade: História da radioatividade, ocorrência de átomos radioativos, conceito e noções de radioatividade, Partículas radioativas (alfa, beta e gama), fusão e fissão nuclear, aplicações da radioatividade.</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

3º Ano - EM	
QUÍMICA	
HABILIDADES	SUGESTÕES DE OBJETOS DE CONHECIMENTO
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Reações químicas inorgânicas: Reação de adição, Reação de decomposição, Reação de simples troca, Reação de dupla troca, Reações de oxirredução; Lei da conservação de massa; Ajuste de coeficientes das equações químicas;</p> <p>Grandezas Químicas: determinação da massa atômica e molecular; Quantidade de matéria e a constante de Avogadro; Conceito de Mol; Cálculos de massa e volume molar; Cálculos químicos; Ajuste dos coeficientes da equação química;</p> <p>Leis ponderais e cálculos estequiométricos;</p> <p>Introdução à química orgânica, estudo do carbono (propriedades, classificação, hibridização, geometria molecular), cadeias carbônicas (classificação), fórmulas estruturais planas condensadas e simplificadas (bond-line).</p>
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	<p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Nocões de Toxicologia dos compostos orgânicos: agrotóxicos, venenos, armas químicas, drogas de abuso e outros.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Saneamento básico: produtos químicos e processos de tratamento de água potável e tratamento de esgotos.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Petróleo (composição, extração, refino, derivados), combustíveis fósseis, alternativos e renováveis.</p> <p>Compostos orgânicos sintéticos, polímeros sintéticos, indústria petroquímica.</p>
<p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>	<p>Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênio, Van der Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica;</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT301) 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>Modelos de ligações químicas: Teoria do octeto, Teoria eletrônica de valência, Modelo de ligação iônica ou eletrovalente, Modelo de ligação covalente ou molecular, Modelo de ligação coordenada ou covalente dativa, Fórmulas estruturais planas, Geometria molecular, Modelos de interações intermoleculares (Ligações ou pontes de hidrogênios, Van de Waals (dipolo induzido-dipolo instantâneo e dipolo permanente-dipolo permanente), Polaridade das moléculas, Modelo de ligação metálica; Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>
<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>Introdução à química orgânica, estudo do carbono (propriedades, classificação, hibridização, geometria molecular), cadeias carbônicas (classificação), fórmulas estruturais planas condensadas e simplificadas (bond-line).</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>	<p>Introdução à química orgânica, estudo do carbono (propriedades, classificação, hibridização, geometria molecular), cadeias carbônicas (classificação), fórmulas estruturais planas condensadas e simplificadas (bond-line).</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Petróleo (composição, extração, refino, derivados), combustíveis fósseis, alternativos e renováveis..</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>
<p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Isomeria: Isomeria plana (constitucional), Isomeria espacial (geométrica e óptica).</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p>	<p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Petróleo (composição, extração, refino, derivados), combustíveis fósseis, alternativos e renováveis.</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Compostos orgânicos sintéticos, polímeros sintéticos, indústria petroquímica.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>
<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia;</p> <p>Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas;</p> <p>Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Funções inorgânicas: Conceito, propriedades funcionais, nomenclatura, classificação, preparação e aplicações práticas de ácidos, hidróxidos (bases), sais e dos óxidos; Teorias Ácido-Base: Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis;</p> <p>Reações químicas inorgânicas: Reação de adição, Reação de decomposição, Reação de simples troca, Reação de dupla troca, Reações de oxirredução; Lei da conservação de massa; Ajuste de coeficientes das equações químicas;</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez,</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	<p>basicidade, polaridade, solubilidade.          Nocões de Toxicologia dos compostos orgânicos: agrotóxicos, venenos, armas químicas, drogas de abuso e outros.          Reações orgânicas: Adição, Eliminação, Substituição, Oxirredução, Polimerização.</p>
<p>(EM13CNT307) 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>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia;          Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas;          Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.          Soluções: Soluções, coloides e suspensões, Solubilidade, Definição e tipos de solução (saturada, insaturada, super-saturada) e suas aplicações, Cálculos de determinação da concentração das soluções: concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molaridade), título em massa e volume e ppm, Diluição de soluções, Mistura de soluções, Titulação, Propriedades coligativas (efeitos de tonoscopia, ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia).          Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.          Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.          Nocões de Toxicologia dos compostos orgânicos: agrotóxicos, venenos, armas químicas, drogas de abuso e outros.          Compostos orgânicos sintéticos, polímeros sintéticos, indústria petroquímica.          Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;          Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)

<p>(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>	<p>Matéria e suas transformações; Conceito de matéria e energia; Constituição elementar da matéria; Conceito de átomo, elementos químicos, substâncias (simples ou elementares e compostas) e moléculas; Conceito de misturas e sistemas materiais; Processos de separação de misturas; Transformações físicas e químicas; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria; Origem e abundância dos materiais.</p> <p>Iniciação científica, Avanços Tecnológicos, Práticas e laboratório; Regras de segurança no laboratório; Materiais e vidrarias existentes no laboratório;</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p> <p>Saneamento básico: produtos químicos e processos de tratamento de água potável e tratamento de esgotos.</p>
<p>(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>	<p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Nocções de Toxicologia dos compostos orgânicos: agrotóxicos, venenos, armas químicas, drogas de abuso e outros.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

Fonte: Rio Grande do Sul (2021)

	Saneamento básico: produtos químicos e processos de tratamento de água potável e tratamento de esgotos.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	<p>Termoquímica: conceitos de energia, calor e temperatura, conceito de entalpia, energia de ligação, calor de reação, variações de entalpia, processos endotérmicos e exotérmicos, Lei de Hess.</p> <p>Funções orgânicas (identificação funcional e nomenclatura IUPAC): hidrocarbonetos, haletos orgânicos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas e outros.</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos: acidez, basicidade, polaridade, solubilidade.</p> <p>Compostos orgânicos naturais: polímeros naturais, noções de bioquímica, aminoácidos e proteínas, glicídios (carboidratos), Lipídios (gorduras/ácidos graxos), Ácidos nucleicos (RNA, DNA), Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Petróleo (composição, extração, refino, derivados), combustíveis fósseis, alternativos e renováveis.</p> <p>Compostos orgânicos sintéticos, polímeros sintéticos, indústria petroquímica.</p> <p>Química verde: estudo dos poluentes químicos no cotidiano e alternativas para minimizar seus efeitos na saúde e no meio ambiente;</p> <p>Química e saúde: substâncias químicas dos alimentos, medicamentos e do corpo humano;</p> <p>Química e sociedade: produtos químicos do cotidiano, tecnologia química a serviço do homem, transporte e manuseio de produtos químicos.</p>

**Fonte:** Rio Grande do Sul (2021)



