

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

ROBERTA OLIVEIRA DOS ANJOS

ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS - O ANTES E O  
DEPOIS DA BNCC NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

PORTO ALEGRE

2024

ROBERTA OLIVEIRA DOS ANJOS

ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS - O ANTES E O  
DEPOIS DA BNCC NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Enéas Ricardo Konzen

PORTO ALEGRE

2024

### CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira dos Anjos, Roberta  
ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE  
CIÊNCIAS - O ANTES E O DEPOIS DA BNCC NOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL / Roberta Oliveira dos Anjos. --  
2024.  
65 f.  
Orientador: Eneas Ricardo Konzen.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Biológicas: Bioquímica, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Análise de Conteúdo. 2. Base Nacional Comum  
Curricular. 3. Ensino de Ciências. 4. Taxonomia de  
Bloom. I. Ricardo Konzen, Eneas, orient. II. Título.

Roberta Oliveira dos Anjos

ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS - O ANTES E O  
DEPOIS DA BNCC NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de  
Mestre(a) em Educação em Ciências.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Maria Cecília de Chiara Moço - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Denise Leal de Castro - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de  
Janeiro

---

Enéas Ricardo Konzen - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (orientador)

“Lavar as mãos do conflito entre os poderosos e os impotentes significa ficar do lado dos poderosos, não ser neutro. O educador tem o dever de não ser neutro.”

Paulo Freire

## RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada pelo Ministério da Educação em 2018 propõe alterações curriculares de forma uniforme a todo o país. Anteriormente orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, o currículo do Ensino de Ciências passa a propor uma lista de habilidades que devem ser desenvolvidas e atingidas por todos os estudantes em todo o território brasileiro em determinado ano letivo. Os livros didáticos, que servem de apoio ao planejamento docente, sofreram alterações alinhadas à nova política curricular. Os livros didáticos foram analisados com o objetivo de analisar os impactos das mudanças curriculares nos mesmos. Foram analisados 25 livros didáticos de sexto ao nono ano dos anos finais do Ensino Fundamental. A partir da leitura flutuante foram definidos temas para contagem de páginas nos livros antes e depois da BNCC. Foi observado que conteúdos como descrição dos seres vivos e alguns sistemas do corpo humano foram suprimidos nos livros didáticos. Muitos conteúdos de química e física que estavam presentes nos livros do nono ano foram distribuídos nos anos anteriores. De uma forma geral, os livros perderam a conexão entre os conteúdos abordados, assim como pode ser observado na própria BNCC. Conclui-se que os livros não tiveram grandes alterações no seu conteúdo, mas sim na sequência de apresentação dos mesmos. A ausência de conectividade entre os conteúdos apresentado pelos livros de Ciências, assim como a própria BNCC, pode ser comparada ao Frankenstein (personagem fictício composto por partes tão diferentes entre si que formam um monstro).  
Palavras-chave: análise de conteúdo; ensino de ciências; BNCC; livro didático.

## ABSTRACT

The National Common Curriculum Base (BNCC) published by the Ministry of Education in 2018 proposes curricular changes in a uniform way throughout the country. Previously guided by the National Curriculum Parameters, the Science Teaching curriculum now proposes a list of skills that must be developed and achieved by all students throughout the Brazilian territory in a given school year. Textbooks, which support teacher planning, have undergone changes in line with the new curriculum policy. The textbooks were analyzed in order to analyze the impacts of curricular changes on them. A total of 25 textbooks from the sixth to the ninth grades of the final years of elementary school were analyzed. From the floating reading, themes were defined for page count in the books before and after the BNCC. It was observed that contents such as description of living beings and some systems of the human body were suppressed in textbooks. Much of the chemistry and physics content that was present in the ninth-grade textbooks was distributed in previous years. In general, the books lost the connection between the contents covered, as can be observed in the BNCC itself. It is concluded that the books did not have major changes in their content, but rather in the sequence of their presentation. The lack of connectivity between the contents presented by science books, as well as the BNCC itself, can be compared to Frankenstein (a fictional character composed of parts so different from each other that they form a monster).

Keywords: content analysis, science teaching, BNCC, textbook.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do desenvolvimento da pesquisa.....	26
Figura 2: Nuvem de palavras gerada a partir das Competências gerais da BNCC (A) e das Competências Específicas do Ensino de Ciências (B).....	30
Figura 3: Contagem de palavras em habilidades específicas.....	30
Figura 4: Proporção das coleções didáticas utilizadas antes (gráfico A) e depois da implementação da BNCC (gráfico B).....	31
Figura 5: Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 6º ano.....	34
Figura 6 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 7º ano.....	37
Figura 7 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 8º ano.....	39
Figura 8 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 9º ano.....	40
Figura 9: Categorias do domínio cognitivo proposto pela Taxonomia de Bloom (Bloom 1990).....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela I: Relação entre as coleções e os exemplares encontrados para análise antes e depois da BNCC.....	27
Tabela II - Eixos temáticos selecionados para a contagem de páginas nos livros didáticos de Ciências de cada ano.....	32
Tabela III - Habilidades por ano letivo, destacando as palavras avaliar e discutir, extraídas da BNCC.....	42

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Questionário aplicado aos professores da Rede Municipal de Canoas/RS..... 26

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros curriculares nacionais

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 HIPÓTESES.....	13
1.4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
1.4.1 Contexto histórico e sociopolítico da BNCC.....	16
<b>2. ARTIGO.....</b>	<b>20</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	22
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
2.2.1 Questionário nas escolas.....	26
2.2.2 Análise dos livros didáticos.....	27
2.2.3 Análise de trechos da BNCC e nuvem de palavras.....	28
2.2.4 Análise de conteúdo.....	28
2.3 RESULTADOS.....	29
2.3.1 Nuvem de palavras para analisar competências gerais e específicas.....	29
2.3.2 Levantamento de coleções didáticas de escolas locais.....	30
2.3.3 Contagem de páginas ao longo de cada ano letivo.....	31
2.3.3.1 Sexto ano.....	33
2.3.3.2 Sétimo ano.....	34
2.3.3.3 Oitavo ano.....	37
2.3.3.4 Nono ano.....	38
2.4 DISCUSSÃO.....	40
2.4.1 Levantamento de coleções didáticas de escolas locais.....	41
2.4.2 Nuvem de palavras e conectividade entre os trechos.....	41
2.4.3 Contagem de páginas ao longo de cada ano letivo.....	45
2.4.3.1 Contagem de página dos livros do sexto ano.....	45
2.4.3.2 Contagem de página dos livros do sétimo ano.....	47
2.4.3.3 Contagem de página dos livros do oitavo ano.....	49
2.4.3.4 Contagem de página dos livros do nono ano.....	51
2.5 Considerações finais.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
APÊNDICES.....	58

## 1. INTRODUÇÃO

O debate sobre as políticas curriculares no Brasil e a necessidade de construção de um documento único como base na educação brasileira não são novidades. A Constituição brasileira de 1988 (Brasil, 1988) já previa a implementação de um documento com a fixação de conteúdos mínimos para o ensino básico no Brasil. Em 1988, são publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), organizados em ciclos - onde os atuais anos finais estavam inseridos no terceiro e quarto ciclo. Sendo direcionados aos professores, como o próprio documento inicia, os PCN's apresentam aos docentes uma série de explicações que embasam seus princípios pedagógicos. Os PCN's acabam sendo refletidos nos livros didáticos de Ciências da Natureza nesse período de forma que tais materiais apresentam uma organização semelhante em todas as coleções do ensino fundamental II: sexto ano dedica-se ao meio ambiente; o sétimo ano, à descrição dos seres vivos; o oitavo ano, ao corpo humano enquanto o nono ano está voltado à introdução dos conceitos de química e física. Os parâmetros curriculares nacionais são a referência curricular para o ensino de Ciências da Natureza até 2017, quando é publicada a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que tem o objetivo de orientar a elaboração de currículos de uma maneira uniforme em todo o território brasileiro. Comumente abreviada como BNCC, a base publicada abrange a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, não se referindo ao ensino médio. Desde a sua publicação, as redes públicas e privadas têm se dedicado a atualizar sua prática escolar e atualizar os docentes para esse novo documento. Embora sendo apresentada em primeiro momento como uma sugestão, a BNCC deve conter os conteúdos para a elaboração de avaliações externas - ou seja, as instituições que não desejam ter uma avaliação negativa precisam adaptar-se a ela. Com os livros didáticos não poderia ser diferente: os mesmos são vistos como “salva-vidas” dos docentes em tempos de mudanças educacionais (Nonenmacher, 2020).

A BNCC do Ensino Fundamental é um documento estruturado em competências gerais e em competências específicas, assim como também propõe habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas em cada área de conhecimento. Diferente dos PCN's, a base nacional comum curricular apresenta mais listas de competências e habilidades do que textos que embasam e explicam aos docentes seu objetivo e como colocar em prática.

Na BNCC, a área de Ciências da Natureza possui três eixos temáticos (1 - Matéria e energia, 2 - Terra e Universo e 3 - Vida e Evolução) que são distribuídos com objetos de aprendizagem e habilidades específicas que se desenvolvem do primeiro ao nono ano do Ensino Fundamental. As habilidades específicas podem ter sido o ponto de mais tensão aos docentes, porque divergem muito em suas propostas e o trabalho que os professores vinham realizando baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) (Costa et al, 2019). Essa perspectiva não se repete na BNCC, ampliando, nesse sentido, os desafios ao professor de Ciências (Costa et al, 2019). Outra perspectiva de mudança, à primeira vista, é o peso entre Biologia, Química e Física.

A implementação da BNCC parece ter sido um grande susto para os professores que estavam em sala de aula. Uma das expectativas dos docentes era a chegada de livros didáticos para auxiliar nesse processo de mudança, entre tantas outras inquietações. Na rede municipal de Canoas, os livros didáticos são escolhidos por cada docente para ser implementado na sua escola de atuação. No ano de 2019, foram escolhidos os livros didáticos pelos professores e distribuídos no ano de 2020, antes da pandemia do novo coronavírus. Embora estivesse em período de estudo remoto, algumas editoras disponibilizaram a versão digital dos livros didáticos a fim de serem aproveitados mesmo que de forma não física.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

A Base Nacional Curricular Comum (Brasil, 2017) propôs mudanças e trouxe inquietações no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental II. Tais mudanças, sendo inovadoras ou não, sob os viés e concepções do Ensino de Ciência e Tecnologia, precisam ser acompanhadas, registradas e analisadas. As reformas educacionais, como Lopes (2015) afirma, deveriam ser organizadas em diálogo crítico com as experiências em curso nas escolas. Os livros didáticos são um ótimo material para acompanhar as adaptações na escola porque é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula e são o recurso mais utilizado no ensino de ciências (Carneiro & Mól, 2005).

Dada a importância desse material para o trabalho docente, a análise do mesmo pode inferir uma perspectiva de como a BNCC será materializada dentro da prática escolar. A pesquisa e a escrita sobre livros didáticos são de uma necessidade contínua e significativa na

atualidade para o Ensino de Ciências da Natureza e outras áreas, mesmo em um contexto de pandemia e ensino remoto, onde os livros podem caber dentro da palma da mão, acessados pelo celular (Nonenmacher, 2020).

## **1.2 HIPÓTESES**

- 1ª Hipótese: Acredita-se que os professores optaram por coleções de livros didáticos mais diversificadas antes da BNCC, o que se tornou mais restrito após a sua implementação. Ou seja, a diversidade de livros didáticos escolhidos por professores provavelmente diminuiu com a implementação da BNCC;
- 2ª Hipótese: Acredita-se que o conteúdo nos livros didáticos atuais é similar às edições anteriores, mantendo o viés proposto pelos PCNs;
- 3ª Hipótese: Há limitações de conectividade entre competências e habilidades específicas propostas pela BNCC.

## **1.3 OBJETIVOS**

Na rede municipal de Canoas, os livros didáticos são escolhidos por cada docente para ser implementado na sua escola de atuação. No ano de 2019, foram escolhidos os livros didáticos pelos professores e distribuídos no ano de 2020, antes da pandemia do novo coronavírus. Embora estivesse em período de estudo remoto, algumas editoras disponibilizaram a versão digital dos livros didáticos a fim de serem aproveitados mesmo que de forma não física.

Esse projeto terá por objetivo geral comparar os livros didáticos do Ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental antes e após a implementação da BNCC. O Ensino de Ciências e os livros seguiam uma sequência comum organizada em: geociências (6ºANO), organização e seres vivos (7ºANO), corpo humano (8ºANO) e química/física (9ºANO). A BNCC propõe uma nova concepção de conhecimentos, e essa pesquisa busca analisar de forma qualitativa e quantitativa a que nível essas mudanças de fato aconteceram no material escolar de apoio docente até o período corrente.

Nesse propósito, busca-se especificamente:

- Analisar quantitativamente a diversidade de coleções utilizadas antes e depois da BNCC na rede municipal de Canoas;
- Identificar, inicialmente, indicadores (quanti e/ou qualitativos) que permitam estabelecer uma comparação entre os materiais didáticos (conteúdos, exercícios, experimentos e textos de apoio) que permitam comparações entre as publicações antes e depois da BNCC;
- Realizar a análise qualitativa e quantitativa dessas mudanças, utilizando-se a análise de conteúdo;
- Analisar a conectividade entre as competências gerais, competências específicas e habilidades específicas da área de Ciências da Natureza contidas na BNCC, relacionando com os livros didáticos analisados.

#### **1.4 REFERENCIAL TEÓRICO**

O currículo pode ser entendido como um conjunto de parâmetros, diretrizes, orientações, propostas que tentam tornar mais explícitos os conteúdos a serem desenvolvidos e atividades escolares a serem realizadas nas escolas (Lopes, 2015). Benjamin S. Bloom (Bloom) propôs uma organização dos objetivos de aprendizagem, conhecida como taxonomia de Bloom, dividida em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. O domínio cognitivo abrange habilidades que envolvem a memória ou evocação dos conhecimentos, e desenvolvimento de habilidades da ordem intelectual no geral. A taxonomia de Bloom pode servir de auxílio para desenvolver um currículo e planos de aula, visto que organizam os objetivos de aprendizagem e dão uma lógica para a sequência didática a ser elaborada pelo docente. Essa taxonomia não tem o objetivo de fragmentar o processo de ensino-aprendizagem, mas sim de auxiliar o planejamento (Bloom, 1990).

É comum que o currículo seja interpretado pelo senso comum como um espaço “neutro”, “apolítico” ou apenas uma lista de conteúdo a ser seguido. Porém, trata-se de um documento em disputa carregado de ideologias. A partir deles, os exames, livros didáticos e projetos em todos os âmbitos escolares são produzidos – materiais dos quais produzem e reproduzem sentidos e ideias. Apesar disso, ainda existe nessa ideia de currículo a expectativa de uma tentativa silenciosa em “controlar o que não pode ser controlado” – algo que não

poderia ser modificado na prática nem mesmo pelos professores. A proposta de um currículo nacional, segundo Lopes (2015), vende a ideia de que melhorar a qualidade de ensino está atribuído ao “comum”, como se, dessa maneira, não fosse passível à leitura sócio-política do ser humano.

Assim como o currículo não é um documento isento de ideologias e políticas, a Base Nacional Curricular tampouco esteve isolada do contexto político instável na qual foi construída antes, durante e após o impeachment da presidente Dilma. O Ministério da Educação sofreu alterações e, além de atrasar a publicação do documento, deixou suas cicatrizes ideológicas entre o início e o fim da construção do mesmo. Em uma leitura preliminar, a BNCC mostra-se como um documento que não tem a intenção de estar isento de um cenário político-social, mas ao longo do mesmo, esse viés parte para uma omissão de problematizações. A neutralidade científica mostra-se presente assim como perspectivas curriculares tradicionais que implicitamente reforçam os mitos sobre ciência e tecnologia (Júnior et al, 2020). Ainda segundo estes mesmos autores,

[...] “é fácil cair na “armadilha de pensar que o cotidiano dá conta do problema da contextualização dos conteúdos científicos em sala de aula, ou, ingenuamente, supor que um país rico é um país com ciência e tecnologia. Ainda que essa frase seja tentadora e defenda o investimento em pesquisa – de extrema importância no momento político que o Brasil vive –, ela veicula a ideia de que basta haver desenvolvimento científico para, como consequência direta, alcançarmos o desenvolvimento econômico.” (Júnior *et al*, 2020).

Enquanto as habilidades e competências gerais da BNCC tendem a cair nos mitos sobre Ciências e Tecnologias, as habilidades específicas do Ensino de Ciências também tendem a levar o professor ao lugar de isenção ideológica. Como se o conteúdo de ‘misturas’ ou de ‘redes elétricas’ anulasse as questões sociais contraditórias como Freire refletiu:

“E não se diga que, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas (grifo do autor) ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins” de São Paulo. Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-lo daquela trama.” (Freire, 1992: 79)

Entre tantas problemáticas, os professores ficam no meio do campo cruzado tentando encontrar referências para embasar seus planos de estudo e planos de aula. Não é novidade que a expectativa em tempos de mudanças é a de esperar que os livros didáticos

venham como um “salva-vidas” para sanar os problemas curriculares. Nonenmacher (2020) já escreveu que, após a publicação dos PCN’s, os professores recorriam para os livros didáticos que continham a capa carimbada informando a sua atualização – e o mesmo parece estar acontecendo em relação à BNCC. Dentro das reuniões pedagógicas e das formações realizadas ao longo dos anos entre 2018 e 2020 na Rede Municipal de Canoas, o discurso dos professores não foi diferente: a expectativa de todos, dos docentes antigos aos mais recentes da rede, era a chegada dos livros didáticos para materializar as habilidades específicas do Ensino de Ciências.

Com os livros, o professor pode consultar as informações científicas e usá-los para contribuir na gestão das aulas enquanto permite aos alunos consolidar e avaliar as aquisições de conhecimento (Santo, 2006). Portanto, a pesquisa e análise de livros didáticos são muito importantes e consistem em uma temática sempre atual como aponta Nonenmacher (2020). A análise dos livros didáticos pode envolver um caráter interpretativo de dados, ou seja: uma abordagem qualitativa de investigação, mas que, nesse caso, também pode ser vinculada a valores quantitativos. Nesse sentido, a análise de conteúdo pode ser posicionada como o centro da metodologia dessa pesquisa. Bardin (1977) propõe um conjunto de técnicas de análise e procedimentos sistemáticos que visam obter indicadores de natureza quantitativa ou não.

Associada à análise de conteúdo, a nuvem de palavras pode ser utilizada a fim de contribuir na definição das unidades de registro visto que se trata de um recurso gráfico baseado em imagens formadas a partir da frequência com que as palavras são utilizadas em um determinado texto. As imagens formadas por essa técnica tem tamanhos diferentes proporcionais à quantidade de vezes que aparecem no material de estudo. Por meio desses algoritmos, é possível indicar a relevância de determinados termos através da quantidade de vezes que eles aparecem no material de estudo (Silva & Jorge, 2019).

#### **1.4.1 Contexto histórico e sociopolítico da BNCC**

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) prevê direitos sociais aos cidadãos como acesso à saúde, moradia, liberdade, segurança, educação, entre outros. Tal documento é um marco na história brasileira para o fim da Ditadura militar (1964-1985) e redemocratização

do país com valores sociais que vinham em contramão a orientações neoliberais que vinham do consenso de Washington (1980) (Oliveira e Cardoso, 2020). As políticas neoliberais têm características a promoção da redução do Estado com privatizações, desregulamentação da economia, redução de gastos públicos e flexibilização do mercado de trabalho. Dessa maneira, as instituições privadas são beneficiadas com a diminuição do poder público. No campo da educação, ocorre uma disputa de espaços na produção de materiais didáticos, na ocupação de espaços de gestão escolar e até mesmo na produção de currículos (Peroni et al, 2019).

Na década de 1990, o Brasil experimentou algumas consequências desse processo com o avanço do neoliberalismo nos governos Collor de Mello (1990-1992), que sofreu *impeachment*, e de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002). Em 2003, a posse de Luís Inácio Lula da Silva (2003-2010) buscou retomar os princípios sociais com um Estado ativo, planejado, aumento do gasto público e redução da desigualdade social (Oliveira e Cardoso, 2020). A sucessora Dilma Rousseff (2011-2016) manteve continuidade aos princípios do governo anterior. Com a crise financeira internacional e crise política do país, em 2013, movimentos sociais tomaram as ruas do país em protestos e desencadearam uma onda de manifestações neoliberais e conservadora intensificando a crescente polarização no Brasil (Oliveira e Cardoso, 2020). Tal contexto levou a presidente Dilma Rousseff ao *impeachment*.

Michel Temer, até então vice-presidente, assumiu a presidência entre os anos de 2016 e 2018 e não compartilhava em todo com o governo do qual fazia parte. O seu partido Movimento Democrático Brasileiro (MDB) apresentou em 2015 um documento que defendia a adoção de políticas neoliberais de um estado mínimo (privatizações, redução de gastos públicos, ampliação da concorrência internacional, entre outros) (Oliveira e Cardoso, 2020). No período do Governo Temer foram aprovadas as Reformas Trabalhistas, da Previdência e ampla implementação de programas de parceria público-privada.

Em 2019, assumiu a presidência Jair Bolsonaro, com uma agenda ligada ao ultra liberalismo associado à extrema direita. No campo educacional, buscou-se uma tentativa de controle ideológico, na privatização das escolas, implementação das escolas cívico-militares, empreendedorismo, alinhando a educação às necessidades do mercado e de uma lógica de empresariamento da educação (Freitas, 2018).

Todo esse contexto político refletiu-se na redução do investimento público na Educação Básica (Oliveira e Cardoso, 2020). No processo de mercantilização da educação, observa-se também o poder público assumindo uma lógica privada na administração pública

quando abre mão de decidir o conteúdo da educação, repassando a tarefa para instituições privadas. Assim como aponta Peroni et al (2019), as instituições públicas, quando democráticas, devem abranger o maior número de opiniões na tomada de decisão para que exista correlação de forças de interesse. Esse processo de democratização torna-se falho no momento em que tudo é previamente definido e monitorado por uma instituição privada. Aos professores cabe apenas o dever de participar de formações promovidas também pelo setor privado e executar tais conteúdos já definidos. Peroni et al (2019) entende que a privatização da educação inicia-se dessa maneira.

A Base Nacional Comum Curricular já era prevista na Constituição de 1988, tornou-se uma demanda da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e ganhou força em 2014 quando o Ministério da Educação (MEC) a retomou para a construção dos direitos de aprendizagem na educação básica. Anterior a ela, os Parâmetros Curriculares Nacionais eram o documento que orientava a educação brasileira. Os PCNs compreendiam as necessidades diferenciadas de aprendizagem na medida em que também reconhecia algo de comum a todos, que seria o direito de todo brasileiro a aprender. Ou seja, os parâmetros curriculares nacionais buscavam respeitar a diversidade (Silva et al, 2021).

Em sua fase inicial, a construção da Base contou com a participação de professores e especialistas através de uma consulta pública na internet, que resultou na primeira versão. Logo após, em 2016, uma segunda versão foi apresentada e submetida à discussão em seminários realizados pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e pelo Conselho Nacional de Secretários em Educação (Consed) (Peroni et al, 2019). Nesse momento, já passou a ser possível observar o interesse de instituições privadas conduzidos por exemplo pelo Movimento pela base.

A terceira versão da BNCC, diferente das anteriores, passou por audiências em cada uma das cinco regiões promovidas pelo CNE. Entretanto, entre setembro e dezembro de 2017, os trâmites passaram a ser realizados de forma não transparente, desconsiderando a construção anterior e encontrou manifestação de diversas instituições e associações de docentes e pesquisadores (Peroni et al, 2019).

Enquanto isso, a BNCC ganhou apoio e financiamento em parceria público-privada de instituições privadas associadas ao Movimento pela Base. Tais instituições propuseram conteúdos ao documento. Por exemplo, o Instituto Ayrton Senna apresentou recomendações para desenvolvimento de competências socioemocionais, que são questionadas e rejeitadas

pela Associação Nacional de Pós-graduação em Educação (ANPED). No fim, a BNCC apresenta além de competências socioemocionais também empreendedorismo, educação financeira e meritocracia (Adrião, 2017). As empresas privadas passaram a promover revistas, planos de aula estruturados alinhados à BNCC para serem disponibilizados aos professores. Esse documento passa a ser a referência para a formação docente, adequação de livros didáticos, ou seja, passa a ser a “espinha dorsal da reforma da educação” como apontam Peroni et al (2019).

Santos et al (2021) criticam que a cada nova versão da BNCC termos educacionais são trocados ou suprimidos a exemplo de “direitos de aprendizagem” que passam a ser substituídos por competências e habilidades. Inclusive, Marsiglia et al (2017) argumenta que, à medida em que não se salienta conteúdos escolares, os termos “competências e habilidades” visam uma perspectiva de adequar os estudantes ao mercado de trabalho ou, especificamente, ao empreendedorismo. O autor também critica o viés empreendedor na educação como sendo uma forma de preparar os filhos da classe trabalhadora para um mundo do trabalho informal e precário, submetidos às demandas do mercado. Entende-se que a escola fosse um ambiente que atrapalhasse o desenvolvimento de um profissional enchendo-os com conteúdos inúteis e que precisassem ser substituídos por conhecimentos que pudessem ser colocados em prática para resolver problemas do cotidiano. Ou seja, dentro dessa lógica, os conhecimentos só precisam ser adquiridos caso se revelem imediatamente úteis (Silva, 2022a). Ainda sob a ideologia neoliberal, entende-se que um indivíduo com habilidades socioemocionais desenvolvidas é melhor colocado dentro do mercado de trabalho e que seu sucesso profissional depende do seu empenho individual (meritocracia) e não das oportunidades e contextos sociais em que está inserido.

Toda a ideia de flexibilização do currículo tende a favorecer as classes mais altas da sociedade e as escolas particulares (Silva et al, 2021) visto que estas teriam mais estruturas para ofertar todos os itinerários formativos previstos para o ensino médio. Embora uma base nacional comum curricular fosse já prevista na Constituição Cidadã, a BNCC falhou em ser um documento em favor da educação democratizante porque apresenta argumentos discursivos cheios de contradição e, embora tenham caráter normativo, falha em direcionar o público alvo (Silva et al, 2021). Os professores que recebem a BNCC não se sentem incluídos dentro do processo de tomada de decisões, mas são obrigados a encontrar maneiras de executá-las dentro do que entende-se como autonomia docente. Ou seja, o docente é excluído do processo

de construção do currículo, mas mantém-se a autonomia para aplicá-lo. Dessa maneira, a responsabilidade pelo fracasso escolar de desenvolvimento das habilidades pode ser facilmente apontada para o professor (Freitas et al, 2018).

## 2. ARTIGO

Artigo submetido à revista Springer em abril de 2024.

### **Livros didáticos após a BNCC: um frankenstein pedagógico**

Roberta Oliveira dos Anjos<sup>1</sup> and Enéas Ricardo Konzen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*Corresponding author:

Enéas Ricardo Konzen

Departamento Interdisciplinar

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

[erkonzen@gmail.com](mailto:erkonzen@gmail.com)

### **RESUMO**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada pelo Ministério da Educação em 2018 propõe alterações curriculares de forma uniforme a todo o país. Anteriormente orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, o currículo do Ensino de Ciências passa a propor uma lista de habilidades que devem ser desenvolvidas e atingidas por todos os estudantes em todo o território brasileiro em determinado ano letivo. Os livros didáticos servem de apoio ao planejamento docente e o objetivo deste estudo é analisar suas mudanças. A análise foi realizada em 25 livros didáticos de ciências, do sexto ao nono ano dos anos finais do Ensino Fundamental assim como os trechos da BNCC voltados a essa área de conhecimento. A metodologia envolveu análise de conteúdo, contagem de palavras e nuvem de palavras. Foi observado que os livros perderam a conexão entre os conteúdos abordados, assim como pode ser observado na própria BNCC. Conclui-se que os livros não tiveram grandes alterações no seu conteúdo, mas sim na sequência de apresentação dos mesmos. A ausência de conectividade entre os conteúdos apresentado pelos livros de Ciências, assim como a própria BNCC, pode ser

comparada ao Frankenstein (personagem fictício composto por partes tão diferentes entre si que formam um monstro).

### **Abstract**

The Common Core National Base of Brazil (BNCC) was published in 2018 and proposed curriculum changes to be implemented in the whole country. Previously guided by the National Curriculum Parameters (PCN), the novel curriculum for teaching sciences, a discipline encompassing biology, chemistry, and physics, is now aimed at a list of abilities that should be developed and achieved by all students in the years of basic education. Textbooks have assisted teachers in planning their classes and this article sought to comprehend what has changed in their contents by comparing editions of textbook collections before and after the implementation of the BNCC. We analyzed 25 textbooks in sciences, from the sixth to the ninth year of the final years of Fundamental Teaching, and part of the BNCC core document referring to sciences. The documents were thoroughly examined using analysis of content, word counting and word clouds. Overall, books lack connections among their contents, which could also be observed from the BNCC competences and abilities for sciences. The loss of connectivity among contents, as well as the BNCC, may be compared to a fictional character, the Frankenstein, as broke pieces held together make up for a strange and terrifying creature.

Keywords: curriculum, public policies for education, content analysis.

## 2.1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que foi publicado em 2017 (Brasil 2017) e implementado nas escolas brasileiras em 2018 direcionado para a educação infantil e ensino fundamental. Tem-se o intuito de orientar a elaboração de currículos de uma maneira uniforme em todo o território brasileiro para diferentes níveis de escolarização.

Embora uma base curricular fosse prevista pela Constituição de 1988 (Brasil 1988), a mesma só passou a ser construída a partir de 2015. Em meio a mudanças políticas e avanço de políticas neoliberais, a BNCC sofreu várias alterações conforme o contexto político e governamental. Os conceitos de competências e habilidades, apresentados pelo documento, remetem a uma educação que responde às demandas do mercado (Marsiglia et al 2017).

A demarcação das competências da BNCC sofreu grande influência dos interesses de empresas privadas, como por exemplo, a competência socioemocional foi sugerida pelo Instituto Ayrton Senna. A escola por si só já é um ambiente de convivência social e que envolve emoções, porém uma dicotomia tem sido criada entre competência cognitiva e socioemocional, como se o desenvolvimento intelectual fosse contrário a emoções. Nesse contexto, o professor seria o dificultador de tais processos emocionais já que compete a ele preencher as atividades com conteúdos sem sentido e conexão para os estudantes (Silva 2022 b).

Marsiglia et al (2017) argumenta que, à medida em que não se salienta conteúdos escolares, os termos “competências e habilidades” visam uma perspectiva de adequar os estudantes ao mercado de trabalho ou, especificamente, ao empreendedorismo. O autor também critica o viés empreendedor na educação como sendo uma forma de preparar os filhos da classe trabalhadora para um mundo do trabalho informal e precário, submetidos às demandas do mercado. Desenha-se a escola como um ambiente que atrapalhasse o desenvolvimento de um profissional enchendo-os com conteúdos inúteis, que prejudicam a resolução de problemas cotidianos. Ou seja, dentro dessa lógica, os conhecimentos só precisam ser adquiridos caso se revelem imediatamente úteis (Silva 2022b).

As redes públicas e privadas dedicaram-se, desde a publicação da BNCC, a atualizar professores e educadores para o formato desse novo documento. Da mesma maneira, os livros didáticos devem passar por adaptações e mudanças refletindo essas concepções. A BNCC do Ensino Fundamental é um documento estruturado em competências gerais e em competências específicas, assim como também propõe habilidades gerais e

específicas a serem desenvolvidas em cada área de conhecimento. A área de Ciências da Natureza possui três eixos temáticos (1 - Matéria e energia, 2 - Terra e Universo e 3 - Vida e Evolução) que são distribuídos com objetos de aprendizagem e habilidades específicas que se desenvolvem do primeiro ao nono ano do Ensino Fundamental. Um dos aspectos da BNCC é a substituição da palavra “conteúdo”, dando lugar a uma sequência de habilidades que parecem manter a mesma ideia de listagem de itens a serem ‘riscados’ no final do trimestre. Para o docente do Ensino de Ciências, essas habilidades específicas podem ter sido o ponto mais crítico do documento porque carregam divergências entre suas propostas e o trabalho que os professores vinham realizando baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil 1997), comumente abreviados como PCNs (Costa et al 2019). Apesar das propostas não fragmentadas de conteúdo dos PCNs, a prática do Ensino de Ciências do Ensino Fundamental II era organizada de forma que os conhecimentos eram separados por anos. No sexto ano, o conteúdo mais abordado era Geociências; no 7º ano, seres vivos e classificações; no 8º ano, corpo humano; e química e Física no 9º ano. Essa perspectiva não se repete na BNCC, ampliando, nesse sentido, os desafios ao professor de Ciências (Costa et al 2019). Outra perspectiva de mudança, à primeira vista, é o peso entre Biologia, Química e Física. Anteriormente, esse ensino era voltado para Biologia - até mesmo as vagas de concursos para professores de Ciências eram restritas, em sua grande maioria, aos licenciados deste curso. As Ciências Biológicas estavam em evidência, enquanto que Química e Física dirigiam-se especialmente ao último ano do Ensino Fundamental. A BNCC, ao que o documento indica, parece ter proposto a criação de um “equilíbrio” entre essas áreas do conhecimento. Entretanto, como aponta Júnior et al (2020), essa leitura não se consolida ao fazer uma análise mais profunda do documento. Um aspecto a ser considerado é que muitas dessas habilidades envolvem conhecimentos que não foram muito abordados no curso de formação desses professores licenciados em Ciências Biológicas. A implementação da BNCC parece ter sido um grande susto para os professores que estavam em sala de aula. Uma das expectativas dos docentes era a chegada de livros didáticos para auxiliar nesse processo de mudança, entre tantas outras inquietações.

Nos anos de 2018 e 2019, o município de Canoas realizou encontros de formações com os professores da rede para a construção do Referencial Comum Curricular baseado na BNCC. A participação nesses encontros gerou questionamentos e hipóteses que motivaram o tema desta pesquisa.

No primeiro encontro em que o documento foi apresentado aos professores do município, anunciou-se como algo que formalizaria apenas o que o corpo docente já exercia. Porém tal afirmação não se confirmou ao chegar à lista de habilidades para cada ano letivo. Neste, foi observado que os conteúdos antes aprofundados em um ano letivo, estavam distribuídos de forma desconexa nos demais anos. O espanto de todos foi imediato e emergiram perguntas como “isso faz sentido?”, “de que forma será que os livros didáticos vão se apresentar?” ao lado de afirmações como “impossível alcançar todas essas habilidades”. Algumas dessas perguntas foram trazidas para esta pesquisa.

O objetivo geral deste estudo, portanto, é analisar os livros didáticos antes e depois da BNCC, tendo a hipótese de que esses precisavam adaptar-se ao novo documento norteador. Dessa maneira, também levantou-se como objetivo específico o questionamento se essas mudanças alterariam a escolha dos docentes por alguma coleção. A hipótese foi de que a coleção mais similar ao modelo anterior ganhasse preferência como expressão de uma possível resistência à mudança. Outro objetivo específico foi a análise do próprio conteúdo da BNCC, questionando se os trechos do Ensino de Ciências dão continuidade às suas ideias sob a hipótese de que a ruptura de governo tenha alterado também a conectividade do documento.

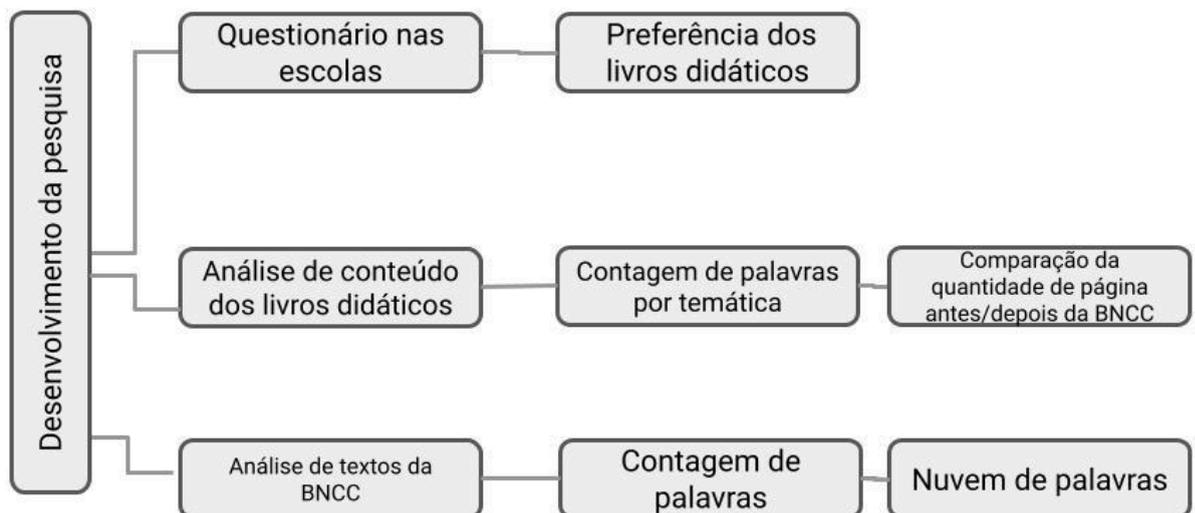
## **2.2 MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada nas escolas de ensino fundamental da rede pública do município de Canoas, Rio Grande do Sul. No total, o município de Canoas tem 44 escolas municipais que atendem ao nível de ensino fundamental dos anos finais, com cerca de um docente em cada que ministram aulas do componente curricular de Ciências.

A pesquisa foi do tipo exploratória com uma abordagem quali-quantitativa que incluiu três etapas de execução que foram realizadas em sequência: 1. a aplicação de um questionário para levantamento das coleções de livros didáticos escolhidos pelos professores antes e depois da implementação da BNCC; 2. a Análise de Conteúdo dos textos dos livros didáticos e 3. A análise quantitativa do texto das Competências da área de Ciências da Natureza da BNCC. O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS, que enquadrou o estudo como pesquisa de opinião e, portanto, isento da necessidade de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O início da pesquisa deu-se através de um questionário cujo link enviado pelo grupo do WhatsApp dos professores e diretores. Através do qual foi observada a preferência dos docentes da rede municipal de Canoas antes e depois da BNCC. Após a aplicação do questionário, foi feita uma busca pelos exemplares ainda disponíveis na rede municipal de Canoas, que ainda não tivessem sido descartados nos últimos anos. Através da leitura flutuante e pré-análise, foi possível explorar o material utilizando as nuvens de palavras e contagem de páginas com os eixos temáticos definidos para o antes e depois da BNCC. As etapas do desenvolvimento da pesquisa estão resumidas na Figura 1.

**Figura 1: Etapas do desenvolvimento da pesquisa**



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.2.1 Questionário nas escolas

Para identificar as coleções utilizadas pelas escolas, um questionário foi aplicado aos professores de Ciências indagando os livros utilizados antes e depois de 2018. Através do questionário, foi possível estabelecer se houve uma mudança na diversidade de coleções, balizando a variável diagnóstica 'quantidade de coleções'. O questionário será composto das seguintes questões conforme apresentadas no quadro 1. A forma de aplicação será através do Google Forms (<https://docs.google.com/forms>).

**Quadro 1: Questionário aplicado aos professores da Rede Municipal de Canoas/RS**

Consulta sobre Livro Didático de Ciências na Rede Municipal de Canoas-RS	
Nome - professor(a) de Ciências:	
Escola:	
Qual é a atual coleção de livros didáticos utilizada na escola?	
Qual era a coleção utilizada antes da implementação da BNCC?	

Fonte: elaborado pelo autor.

### **2.2.2 Análise dos livros didáticos**

O material de análise foi constituído de um total de vinte e cinco (25) livros pertencentes a oito coleções. As coleções serão identificadas como “Coleção A”, “Coleção B” até “Coleção H”. Em duas delas (Coleções A e B), os exemplares analisados foram do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II, antes e depois da BNCC. As demais coleções foram analisadas entre antes ou depois, visto que muitos exemplares foram perdidos pelo descarte das escolas. A relação entre os livros e as coleções pode ser conferida na Tabela I. Considera-se antes a última edição publicada anterior à BNCC. A identidade das coleções e respectivas editoras será preservada com a finalidade de não promover uma possível competição de mercado ou demais consequências indesejadas, ou seja, quaisquer conflitos de interesse.

A escolha das coleções ocorreu pelo fato de serem livros amplamente utilizados na Rede Municipal de Canoas e que ainda estivessem à disposição para análise. Realizou-se uma busca nos espaços físicos das escolas municipais de Canoas, explorando bibliotecas, depósitos de livros a serem descartados e apoio de professores que haviam guardados exemplares em suas casas ou armários da escola. Uma das dificuldades de encontrar os exemplares é que os exemplares não tinham sido guardados na biblioteca e tinham sido separados para a venda à reciclagem, a fim de levantar verbas para as escolas. A pandemia de COVID contribuiu com esse processo de perda de exemplares, pois os profissionais que atuam nas bibliotecas estavam em ensino remoto em suas casas.

**Tabela I: Relação entre as coleções e os exemplares encontrados para análise antes e depois da BNCC.**

Coleção	A	B	C	D	E	F	G
ANTES	Todos os anos	Todos os anos	6º, 7º e 9º anos	Nenhum	Nenhum	8º ano	Nenhum
DEPOIS	Todos os anos	Todos os anos	Nenhum	7º ano	7º e 8º anos	Nenhum	8º e 9º anos

Fonte: elaborado pelo autor.

Além disso, o documento completo da Base Nacional Comum Curricular (Brasil 2017) também foi analisado na pesquisa. Os trechos sobre Competências Gerais, Competências Específicas e Habilidades específicas foram utilizados para a produção de nuvens de palavras.

### **2.2.3 Análise de trechos da BNCC e nuvem de palavras**

A nuvem de palavras foi utilizada no projeto com intenção de subsidiar a análise de conteúdo, podendo fornecer padrões de ideias contidas na BNCC e nos livros didáticos da frequência com que determinados termos aparecem. Para esses fins, foi utilizado o programa R v. 3.5.1 (R Core Team 2023) e os pacotes *wordcloud* (Fellows 2018), *rcolorbrewer* (Neuwirth 2014) e *wordcloud 2* (Fellows 2018). A nuvem de palavras foi aplicada e analisada nas seguintes seções da BNCC: competências gerais, competências e habilidades específicas do Ensino de Ciências.

A partir dos resultados encontrados na nuvem de palavras aplicada nas seções da BNCC, foi analisada de forma qualitativa a associação de ideias entre as seções deste documento. Pretendia-se analisar a divergência ou convergência de ideias e conceitos que permeiam as competências gerais, competências e habilidades específicas do Ensino de Ciências.

## 2.2.4 Análise de conteúdo

A metodologia utilizada será a análise de conteúdo e pretende ser conduzida nas seguintes etapas:

1. Identificação das unidades de registro e categorização dos conteúdos ou eixos temáticos e sua distribuição nos livros do Ensino Fundamental II antes e depois da implantação da BNCC;
2. Identificação dos indicadores primordiais (quali e quantitativos) que sinalizem diferenças na metodologia de descrição e/ou condução de conteúdos específicos;
3. Quantificação do conteúdo: consiste na contagem de páginas em que os conteúdos estão dispostos de forma idêntica ou similar no livro do aluno entre antes e depois da BNCC.
4. Categorização e análise dos dados, conforme recomendações da metodologia de análise de conteúdo (Bardin 1977) e recentes adaptações e/ou atualizações. Para variáveis quantitativas que venham a ser utilizadas no processo, serão empregadas análises estatísticas descritivas e inferenciais (probabilísticas).

## 2.3 RESULTADOS

### 2.3.1 Nuvem de palavras para analisar competências gerais e específicas

A partir do princípio que a nuvem de palavras pode comparar as palavras de maior frequência entre trechos importantes da BNCC para comparar a sua conectividade entre seus conteúdos, foram geradas duas nuvens para os trechos de competências gerais e específicas do Ensino de Ciências (Figura 2). Nas competências gerais, as palavras que apareceram com maior frequência (colocadas em itálico) foram *conhecimentos* (4), *diferentes* (3), *diversidade* (3), *utilizar* (3), *valorizar* (3), *autonomia* (2), *consciência* (2), *criar* (2) e *crítica* (2). Enquanto isso, na sessão de Competências Específicas do Ensino de Ciências, foram encontradas com maior frequência as palavras *natureza* (7), *ciências* (6), *conhecimentos* (4), *mundo* (4), *compreender* (3), *respeito* (3), *socioambientais* (3), *tecnologias* (3) e *diversidade* (2) (Figura 2). As palavras geradas em comum entre as duas nuvens foram conhecimentos e diversidade.

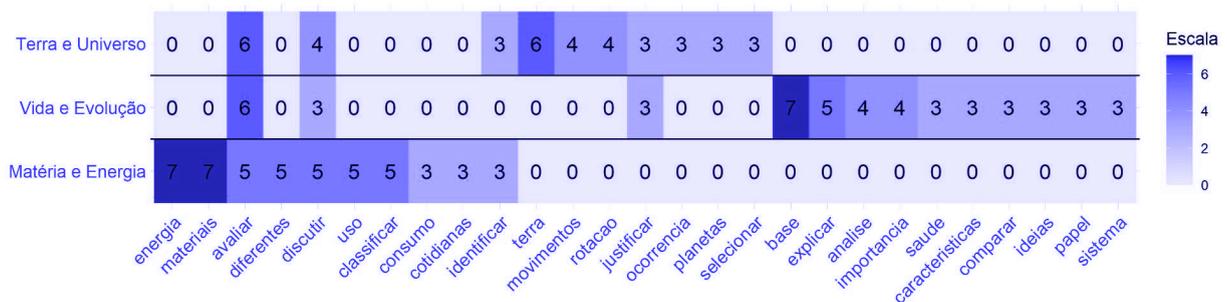
**Figura 2: Nuvem de palavras gerada a partir das Competências gerais da BNCC (A) e das Competências Específicas do Ensino de Ciências (B).**



Fonte: elaborada pelo autor.

A contagem de palavras das Habilidades Específicas do Ensino de Ciências estão representadas na Figura 3. Os eixos temáticos (Terra e Universo, Vida e Evolução e Matéria e Energia) foram contabilizados separados para que pudessem ser observadas as palavras em comum entre eles. As duas palavras em comum entre os três eixos são *avaliar* e *discutir*.

**Figura 3: Contagem de palavras em habilidades específicas**



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.3.2 Levantamento de coleções didáticas de escolas locais

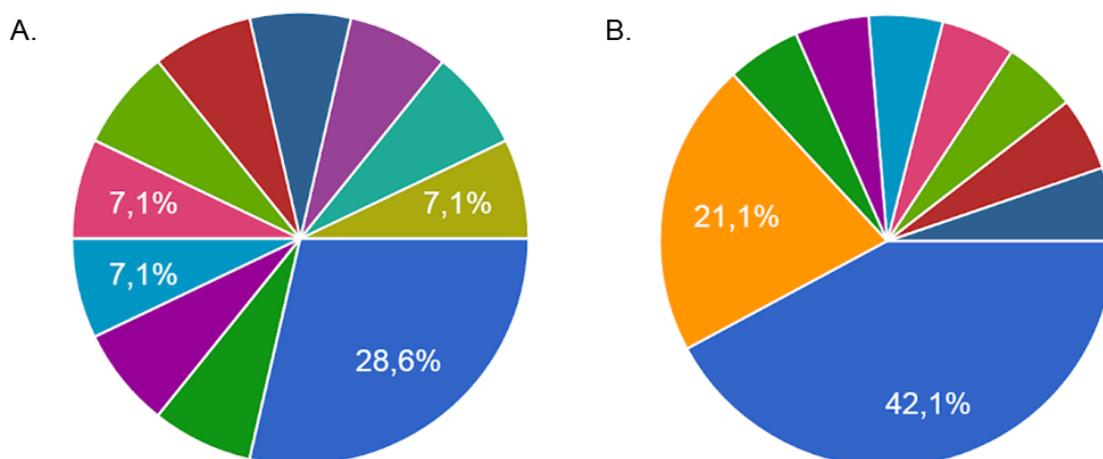
O questionário sobre uso de coleções didáticas foi aplicado e respondido em vinte escolas da Rede Municipal de Canoas. Do total de professores alcançados, sete não souberam

responder qual era a coleção utilizada pela escola antes da implementação da BNCC (Figura 2). Alguns docentes não lecionavam na mesma escola no período anterior, então desconheciam quais coleções eram utilizadas. Os treze professores que tinham conhecimento citaram um total de dez coleções diferentes. Apenas quatro escolas utilizavam a mesma coleção (28,6%) - esta coleção foi denominada Coleção A. As demais nove coleções eram utilizadas por apenas uma escola cada.

Após a implementação da BNCC (Figura 4), 9 coleções foram citadas no questionário. Cada cor representa uma coleção. Antes da BNCC, a maioria das coleções eram utilizadas por apenas um professor (7,1%), enquanto que apenas a Coleção A foi utilizada por quatro professores (28,6%). Este número subiu (42,1%) e uma segunda coleção (Coleção B), passou a ser utilizada em quatro escolas (21,1%) após a implementação da BNCC. A Coleção A novamente foi a mais citada, sendo utilizada por oito professores (42,1%). A segunda coleção mais citada foi escolhida por quatro professores (21,1%) - esta foi denominada Coleção B.

Embora o número total de coleções citadas antes e depois da implementação da BNCC seja similar, o número de professores a utilizar a Coleção A dobrou após o documento. A Coleção B, que antes era apenas citada por um docente, passou a ser utilizada por quatro.

**Figura 4: Proporção das coleções didáticas utilizadas antes (gráfico A) e depois da implementação da BNCC (gráfico B).**



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.3.3 Contagem de páginas ao longo de cada ano letivo

A partir da leitura flutuante dos livros didáticos foram estabelecidas como unidades de registros páginas com eixos temáticos mais frequentes e relevantes na maioria das coleções (antes e/ou depois). A contagem de páginas deu-se através dos mesmos temas nos livros antes e depois da BNCC, a fim de avaliar as mudanças quantitativas em torno dos mesmos. Os eixos temáticos definidos para cada ano letivo podem ser conferidos na Tabela II.

**Tabela II - Eixos temáticos selecionados para a contagem de páginas nos livros didáticos de Ciências de cada ano.**

Eixos temáticos para a contagem de páginas nos livros didáticos de Ciências de cada ano			
6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
Universo	Dinâmica da Terra	Sistema solar	Ciclo das estrelas
Forma da Terra	Classificação dos seres vivos	Clima	Sistema solar
Rochas	Célula	Questões climáticas	Etnoastronomia
Fatores bióticos e abióticos	Origem da vida	Tipos de reprodução	Vida humana fora da Terra
Cadeia alimentar	Filogenia e evolução	Puberdade	Cidades sustentáveis
Fotossíntese	Ecossistemas e biom	Sistema genital	Paisagens e unidades de conservação
Células	Resíduos sólidos	Gravidez e parto	Evolução
Sistema nervoso e locomotor	Saneamento básico	Métodos contraceptivos	Genética
Tipos de energia	Imunização	IST's	Matéria e átomos
Materiais	Máquinas simples e complexas	Eletrostática	Características dos estados físicos da matéria
Substâncias e misturas	Movimento e força	Eletrodinâmica	Estrutura atômica
Transformações da matéria		Circuitos elétricos	Luz e cores
Espécies exóticas e		Magnetismo e	Ondulatória

nativas		eletromagnetismo	
		Fontes e matrizes energéticas	Ligações químicas
		Consumo de energia elétrica	Funções inorgânicas
		Alimentos e nutrientes	Reações químicas
		Sistema do corpo humano	MRU e MRUV
		Células e organização do organismo	
		Genética	

Fonte: elaborado pelo autor.

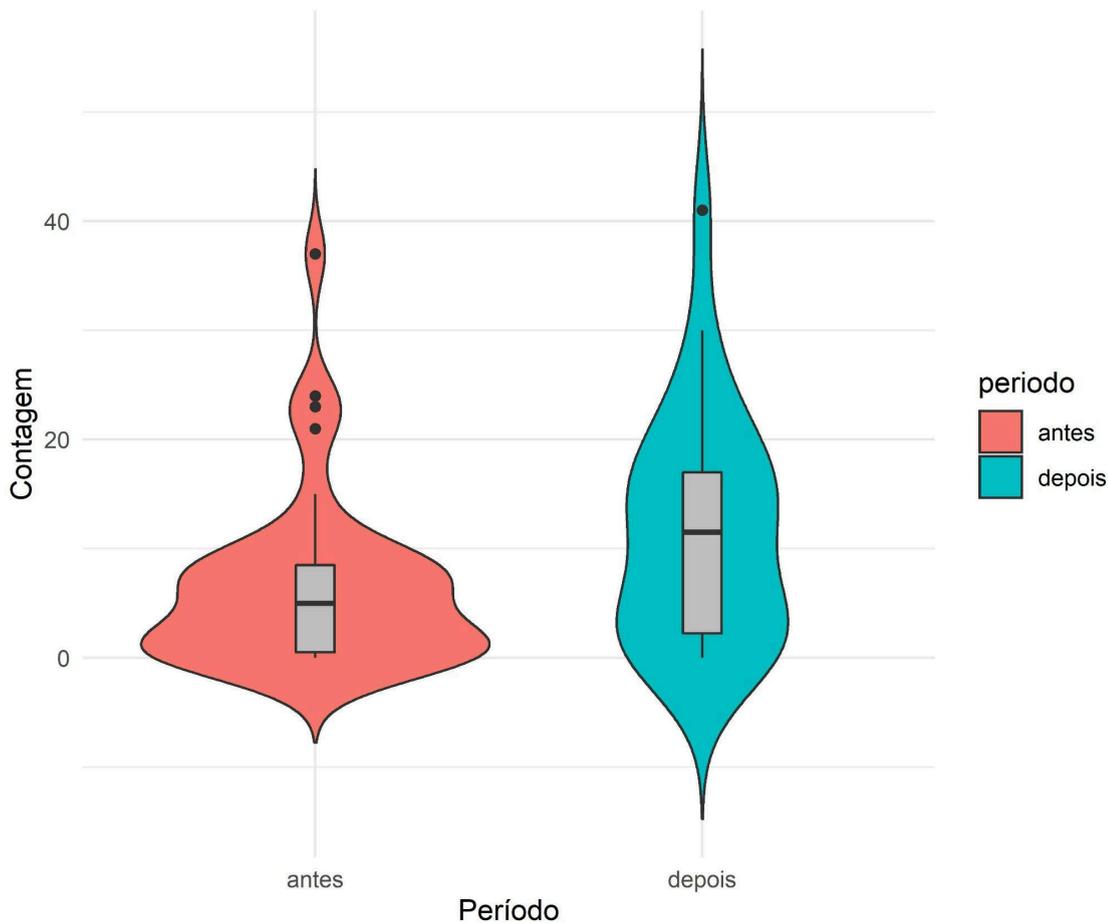
### 2.3.3.1 Sexto ano

A análise de livros didáticos dos sextos anos foi realizada com a utilização de cinco livros didáticos (três edições antes da BNCC e duas após). Os temas sobre células e sistema nervoso foram os que tiveram maiores mudanças, visto que não foi encontrada nenhuma página referente a esses assuntos antes da implementação do documento, e passaram a ter entre 16 a 41 páginas destinadas a eles. Outros assuntos também tiveram maior relevância nos livros atuais, como materiais e misturas. Anteriormente, materiais e misturas eram citados apenas dentro das temáticas de tratamento de água e separação de resíduos sólidos. Os tipos de energia foram encontrados no livro do sexto ano apenas na Coleção A, que apresentou uma mudança de 0 para 16 páginas após a BNCC, enquanto que as outras coleções não apresentaram essa temática. O único assunto não mais presente nos livros didáticos atuais do sexto ano analisados neste estudo foi o tema espécies nativas e exóticas. Os demais assuntos continuam presentes em um número menor de páginas.

Comparando o número de páginas das temáticas entre os livros didáticos de sexto ano analisados neste estudo, encontrou-se uma maior amplitude de variação nos livros publicados depois da BNCC. Inclusive, novos temas foram abordados nos livros didáticos adequados à base, o que se constata graficamente pela maior densidade de temas com

frequência 0 antes da BNCC (Fig. 5, a área em tom vermelho é maior nas proximidades da contagem 0, indicando maior probabilidade de que o tema esteja ao redor deste valor).

**Figura 5: Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 6º ano.**



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.3.3.2 Sétimo ano

A análise de livros didáticos do 7º ano do Ensino Fundamental deu-se com sete exemplares, sendo três antes e quatro depois da BNCC. A temática sobre a dinâmica da Terra estava presente nas coleções B e C (antes do documento), com duas páginas em cada, enquanto que na coleção A não foi encontrada. Após a implementação da BNCC, essa

temática passou a ser encontrada em todos os livros analisados, tendo de 18 a 36 páginas destinadas ao Planeta Terra.

Enquanto a temática sobre formas de classificação manteve-se semelhante entre antes e depois da BNCC, a descrição dos seres vivos mudou drasticamente. Na coleção A, por exemplo, 205 páginas eram destinadas a esse assunto antes da BNCC, ao passo que nenhuma página foi destinada a esse assunto depois. Esse mesmo padrão foi repetido nos livros analisados das coleções C e D. Nesse sentido, a Coleção B teve uma alteração menor (das 140 páginas de descrição de seres vivos, ainda manteve 95) e a Coleção E ainda apresentou 64 páginas com esse conteúdo.

As páginas sobre células diminuíram em todos os livros didáticos de sétimo ano analisados - inclusive, na Coleção A, a temática foi anulada. Tal assunto passou a ser encontrado nos livros do sexto ano depois da BNCC. As teorias da origem da vida, como biogênese e abiogênese, também tiveram uma diminuição de páginas na maioria das coleções analisadas, com exceção da Coleção B, que não só manteve o assunto mas como aumentou de 6 para 9 páginas.

Os assuntos sobre Filogenia e Evolução, que já apresentavam baixo número de páginas antes da BNCC, diminuíram em todas as coleções de sétimo ano, sendo até zerados na Coleção A e D. A Coleção E foi a única que ainda apresentou um valor mais elevado que as demais para o assunto (8 páginas).

Embora o tema sobre vacinação e processo de imunização pudesse estar relacionado aos vírus e bactérias, estes só estiveram presentes no livro do sétimo ano da Coleção C com duas páginas sobre o tema. Em todas as demais coleções, o assunto não esteve presente no período.

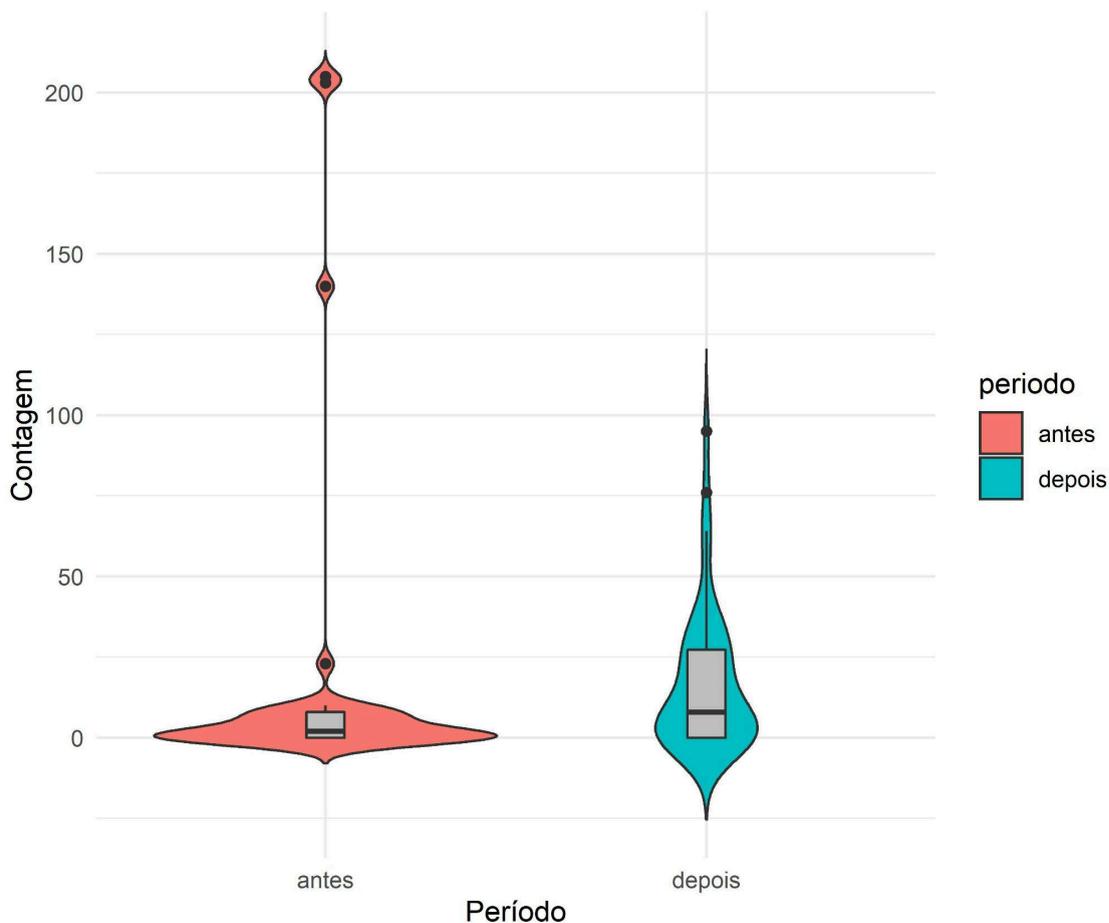
Um dos temas em que as diferenças foram mais expressivas na quantidade de páginas foi a temática sobre ecossistemas e biomas. Antes abordada na Coleção A no livro do sexto ano, passou a estar presente no livro do sétimo ano após a BNCC, com 60 páginas destinadas ao assunto. Os livros da Coleção B deste mesmo ano letivo também apresentaram mudanças sobre ecossistemas e biomas, passando de cinco páginas antes da BNCC para 30 páginas. Nas demais coleções, o assunto foi encontrado apenas em livros depois da implementação do documento.

Enquanto que os conceitos sobre movimento, força e calor estavam apresentados nos livros didáticos do nono ano antes da BNCC, eles foram encontrados em grande

quantidade nos livros atuais do sétimo ano. Antes do documento, eles não estavam presentes em nenhuma das coleções para este ano letivo e passaram a ter entre 20 até 75 páginas destinadas a eles. Já os conceitos sobre máquinas simples e complexas não foram encontrados em nenhum livro didático de qualquer ano antes da BNCC, e passaram a estar presentes nos livros atuais do sétimo ano.

A Figura 6 demonstra que os livros didáticos do sétimo ano sofreram grandes alterações após a implementação da base. A área em tom vermelho é maior nas proximidades da contagem 0, indicando maior probabilidade de que o tema esteja ao redor deste valor. A maioria das páginas antes da BNCC eram destinadas à descrição e características dos seres vivos (pontos mais altos em vermelho, considerados estatisticamente como outliers). As características e descrição dos seres vivos eram assuntos predominantes nos livros desse ano letivo antes da BNCC, tendo até 200 páginas dedicadas a eles. Após a implementação do documento, esses temas passaram a não existir ou, quando presentes, em poucas quantidades de páginas.

**Figura 6 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 7º ano.**



Fonte: elaborado pelo autor.

### 2.3.3.3 Oitavo ano

Nos livros do oitavo ano, encontrou-se grande diferença entre a predominância de páginas que descrevem o corpo humano. Anteriormente à BNCC, mais de 100 páginas estavam destinadas a assuntos como alimentos e nutrição, células e organização do organismo, sistemas e genética no corpo humano. Depois da implementação do documento, essas páginas reduziram-se a zero nas coleções A e B e mantiveram-se em menor número nas demais coleções.

Outra grande diferença encontrada nos livros antes e depois da BNCC nos livros do oitavo ano foi em relação a temáticas de física como circuitos elétricos, fontes e matrizes energéticas e consumo de energia elétrica. Antes da implementação do documento, esses

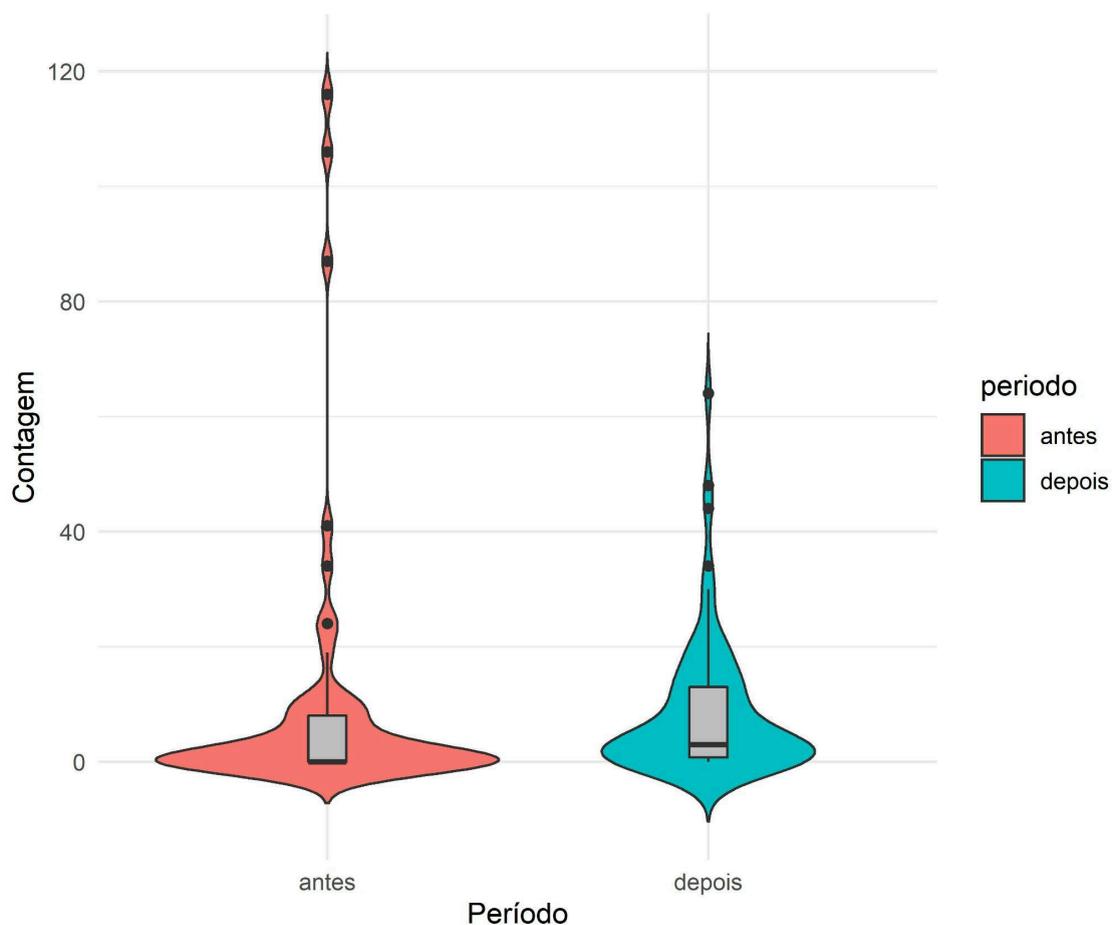
temas estavam presentes em livros do nono ano, enquanto que tomaram presença nos livros do oitavo ano posteriormente.

Nos livros do oitavo ano antes da BNCC, não foi encontrada nenhuma página destinada ao Planeta Terra, Universo, Movimentos da Lua ou Clima. Tais assuntos apenas foram encontrados em livros desse ano letivo depois da BNCC, sendo destinadas entre 14 a 34 páginas a essa temática.

A descrição dos tipos de reprodução dos seres vivos (como reprodução assexuada e sexuada), que era encontrada antes da BNCC em livros do sétimo ano, passaram a ser mais presentes nos livros do oitavo ano. A puberdade já era um tema com baixo número de páginas (entre 5 a 12 páginas) e seguiu com um número similar após a implementação da BNCC. Uma observação realizada nos livros atuais é que a puberdade está direcionada a mudanças hormonais e ao sistema endócrino. Os órgãos e estruturas do sistema genital, as infecções sexualmente transmissíveis (IST's), gravidez, parto e métodos contraceptivos são temáticas presentes de formas semelhantes entre os livros antes e depois da BNCC.

O gráfico presente na figura 7 mostra que, antes da BNCC, muitos temas não eram encontrados nos livros didáticos (zero páginas) enquanto alguns temas chegavam à marca de 120 páginas, como seria o caso dos sistemas do corpo humano. Depois da implementação da BNCC, nenhum tema foi encontrado em mais de 80 páginas e o número de temas com 0, diminuiu.

**Figura 7 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 8º ano.**



Fonte: elaborado pelo autor.

#### 2.3.3.4 Nono ano

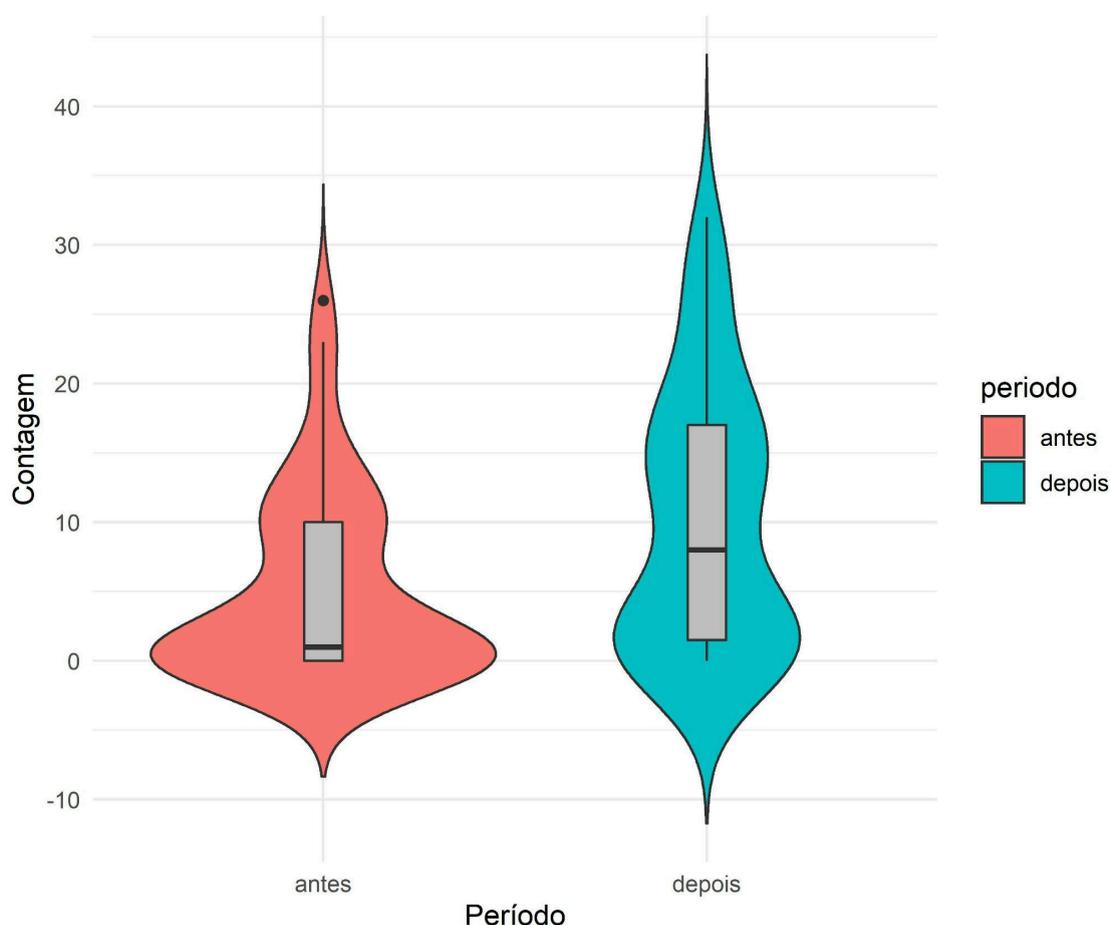
Os livros didáticos atuais de Ciências para o nono ano apresentaram conceitos distintos aos livros anteriores da BNCC bem como páginas dedicadas ao sistema solar, ciclo das estrelas, etnoastronomia e vida humana fora da Terra. Em nenhum livro anterior ao documento, de todos os anos letivos do ensino fundamental, os conceitos de etnoastronomia e vida humana fora da Terra eram abordados. Além disso, os livros do nono ano após à BNCC passaram a ter páginas dedicadas aos conceitos genéticos, evolutivos, de conservação ambiental e de paisagens sustentáveis. Os conceitos de genética eram apresentados antes no livro do oitavo ano. Por sua vez, os de evolução, nos livros do sétimo ano, ainda que de forma breve. Já os conceitos de paisagens e conservação ambiental (como unidades de

conservação) são novos em relação aos livros analisados antes da BNCC, estes que não eram apresentados em nenhum dos anos finais do ensino fundamental.

As temáticas que se mantiveram semelhantes entre o antes e depois nos livros analisados dos nonos anos foram átomos, modelos atômicos, tabela periódica e estados físicos da matéria. Já o aprofundamento desses conceitos dentro de ligações químicas, reações químicas e funções inorgânicas foram anuladas na Coleção A, mas mantiveram-se em valores menores nas demais coleções. O movimento retilíneo uniforme (MRU) e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) eram assuntos abordados nos livros anteriores e também diminuíram em quantidade de páginas. Enquanto isso, o assunto sobre ondulatória (incluindo luzes e cores), que já existia nos livros anteriores à BNCC, aumentou em quantidade de páginas em todas as coleções, com exceção da Coleção B.

Ou seja, também foi possível observar diferenças consideráveis nos livros didáticos de Ciências do nono ano. A quantidade de páginas para conceitos de química e física diminuíram ou modificaram-se, enquanto foram inseridas páginas dedicadas a assuntos inéditos como etnoastronomia, vida humana fora da Terra e unidades de conservação. O gráfico presente na figura 8 mostra que, antes da BNCC, muitos temas não eram encontrados nos livros didáticos (zero páginas) enquanto nenhum passava da marca de 35 páginas. Os temas de química e física eram diversificados nos materiais anteriores à BNCC. Depois da implementação da BNCC, os temas com zero páginas dedicadas diminuíram.

**Figura 8 - Gráfico de violino da contagem de páginas por temas antes (vermelho) e depois (em azul) da BNCC no 9º ano.**



Fonte: elaborado pelo autor.

## 2.4 DISCUSSÃO

Nosso estudo apresentou importantes indicadores das mudanças que aconteceram com os conteúdos (objetos de conhecimento) em coleções didáticas frequentemente utilizadas por professores que ensinam Ciências em escolas do Ensino Fundamental. Nuvens de palavras auxiliaram a compreender as palavras ou terminologias frequentemente empregadas nas competências e habilidades da BNCC. O indicador que melhor permitiu nossas interpretações das mudanças que ocorreram nas coleções didáticas em virtude da transição para a BNCC foi o número de páginas por conteúdo. A partir da BNCC, percebemos uma

fragmentação de conteúdos, que de uma forma lógica, provavelmente seriam melhor interpretados se fossem abordados de forma contínua.

#### 2.4.1 Levantamento de coleções didáticas de escolas locais

O levantamento das coleções didáticas fundamentaram a escolha dos livros didáticos utilizados na análise de conteúdo através da contagem de páginas. A Coleção A teve maior escolha pelos professores depois da BNCC. Porém, não é possível afirmar que a preferência do corpo docente mudou entre o antes e o depois da BNCC, visto que muitos eram novos na escola e não haviam participado da escolha anterior.

#### 2.4.2 Nuvem de palavras e conectividade entre os trechos

As nuvens de palavras geradas entre os trechos competências gerais, competências específicas e habilidades específicas apresentaram poucos termos em comum. Embora a palavra *diversidade* esteja presente nas nuvens de palavras geradas em competências gerais e específicas, ela não encontra espaço nas habilidades específicas. A palavra *diferentes* destacada pelo método de contagem de palavras está associada a matéria e energia, como o exemplo de *diferentes materiais*, e não à diversidade sócio-cultural como as competências gerais referem-se.

Dentre as palavras geradas nas nuvens de palavras das habilidades específicas do Ensino de Ciências, apenas duas estavam em destaque nos três eixos temáticos (terra e universo, matéria e energia e seres vivos) dessa área de conhecimento: *avaliar* e *discutir* (Tabela III)

**Tabela III - Habilidades por ano letivo, destacando as palavras avaliar e discutir, extraídas da BNCC.**

Ano letivo	Habilidades que contêm as palavras <b>avaliar</b> e/ou <b>discutir</b> ou similares
Sexto ano	“Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos; desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefício <b>avaliando</b> impactos socioambientais.”

Sétimo ano	<p>“<b>Avaliar</b> o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.”</p> <p>“<b>Discutir</b> a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e suas soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.”</p> <p>“<b>Discutir</b> o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.”</p> <p>“<b>Discutir</b> e <b>avaliar</b> mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias.”</p>
Oitavo ano	<p>“Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência e tempo médio de uso para <b>avaliar</b> o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.”</p> <p>“<b>Discutir</b> e <b>avaliar</b> usinas de geração de energia elétrica, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega ao usuário usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.”</p> <p>“Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST e <b>discutir</b> estratégias e métodos de prevenção.”</p> <p>“<b>Discutir</b> iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.”</p>
Nono ano	<p>“Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, <b>discutindo</b> e <b>avaliando</b> as implicações de seu uso em comunicação remota, telefone celular, raio X, fotocélulas etc.”</p> <p>“<b>Discutir</b> o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações eletromagnéticas na medicina diagnóstica e no tratamento de doenças.”</p> <p>“<b>Discutir</b> as ideias de Mendel sobre hereditariedade, considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos”</p> <p>(...)</p>

Fonte: Brasil (2017).

É possível perceber que a maioria das habilidades destacadas por esses dois conceitos têm em comum um viés tecnicista e utilitarista, como se buscasse uma neutralidade

inexistente, problemas já apontados por Silva (2015). Embora as palavras destacadas na nuvem de palavras para as competências gerais estejam voltadas à diversidade sócio-cultural e de vida, as habilidades específicas de Ciências da Natureza tendem a apresentar uma linguagem técnica como se fosse um currículo neutro e voltado para um público sem considerar sua identidade.

Além disso, observa-se o grau de complexidade nas habilidades apresentadas, pois para que o estudante possa *avaliar* determinado assunto, precisa antes disso ter sido apresentado a níveis hierárquicos anteriores do domínio cognitivo previstos pela taxonomia de Bloom. Antes de se tornar apto a analisar, ou seja, capaz de classificar, diferenciar ou deduzir, o estudante precisou ser apresentado a um conhecimento, ter apreendido seus conceitos e os aplicado. Ou seja, para ser possível atingir com sucesso a habilidade de analisar determinado objeto de conhecimento, o trabalho docente precisou abordar todas as etapas anteriores (Figura 9).

Figura 9: Categorias do domínio cognitivo proposto pela Taxonomia de Bloom (Bloom 1990).



Fonte: elaborado pelo autor baseado em Bloom (1990).

Além da quantidade de habilidades descrita para os anos finais, desperta a atenção a diversidade de habilidades com conceitos diferentes e que pouco ou nada se conectam. Isso ocorre porque a BNCC é um documento em espiral, em que os conceitos estão conectados aos anos anteriores e posteriores em cada temática. Ou seja, espera-se que todos os estudantes do Brasil tenham conseguido atingir todas as compreensões dos anos anteriores sem nenhuma falha de aprendizagem - expectativa irreal. Dentro do mesmo ano letivo, torna-se difícil imaginar uma conexão que faça sentido entre tantas habilidades distintas, e as orientações curriculares para o Ensino de Ciências aparentam estar formando um currículo “Frankenstein”, termo já utilizado por Neira (2009), fazendo alusão ao personagem da obra de

Mary Shelley publicada em 1818. Frankenstein seria composto por órgãos e partes oriundas de diferentes partes que, por não apresentarem coerência, têm um monstro como resultado final.

O “Frankenstein” da BNCC para o ensino de Ciências da Natureza seriam as habilidades propostas. Estas não demonstram ter surgido a partir de um debate acerca das necessidades para a atuação docente, dos estudos e pesquisa acerca do Ensino de Ciências no Brasil e das implicações ideológicas e políticas de qualquer currículo como Junior et al (2020) já apontava. Dentre tantas dificuldades, a responsabilidade do fracasso escolar tende a cair facilmente sobre o professor, muitas vezes alvo do discurso neoliberal e meritocrático, de não estar superando tais desafios por falta de vontade ou de competência.

Tratando-se de uma competência geral da BNCC, a competência socioemocional deveria ser reproduzida nas competências específicas de cada área de conhecimento e assim também, nas habilidades. Porém, foi observado através da nuvem de palavras que os termos da competência socioemocional não se reproduzem nas habilidades específicas em ciências da natureza. Um dos motivos que talvez explique tal ausência seja o viés subjetivo dessa competência, que a torna difícil de ser avaliada pelo docente na sala de aula (Silva 2022 b). A presença de profissionais capacitados para tal tarefa como psicólogos e assistentes sociais já é prevista pela Lei nº 13.935/2019 (Brasil 2019) e caberia a eles um atendimento especializado para auxiliar os estudantes e professores a aprender como administrar suas emoções e sentimentos. Isso tampouco significa afirmar que aos docentes cabe apenas ignorar as forças emocionais que atuam dentro da sala aula, mas a eles cabe compreendê-las para traçar estratégias de aprendizagem a partir da sua observação e olhar sensível.

As competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza foram redigidas por quatro profissionais mulheres, como aponta Junior et al (2020), sendo: três com formação inicial em licenciatura; três formadas em ciências biológicas; uma especialista em farmacologia; uma especialista em biologia genética e doutora em ciências biológicas; uma doutora em física e uma doutora em saúde pública. Embora tenham redigido um documento curricular para todo o país, as quatro são oriundas de universidades de São Paulo (Junior et al 2020). Isso gera uma preocupação sobre o grau de compatibilidade das orientações oriundas de um grande metrópole brasileira com a realidade de todas as regiões e sobre a diversidade de identidade sócio-cultural.

### **2.4.3 Contagem de páginas ao longo de cada ano letivo**

O antes e o depois dos livros didáticos tiveram grandes alterações em seu conteúdo como consequência da lista de habilidades a serem trabalhadas. Entende-se nesse trabalho que os livros não criaram novos padrões de aprendizagem, mas sim, reproduziram ideias e ideologias a partir dos documentos norteadores para seu tempo.

#### **2.4.3.1 Contagem de página dos livros do sexto ano**

Antes da BNCC, os livros didáticos abordam a temática do ambiente (exemplo: água, ar e solo) de um ponto de vista químico-físico e também social para os aspectos de poluição e conservação ambiental. A coleção A ainda manteve esses objetos de conhecimentos em número de páginas reduzido, sendo esta a coleção mais escolhida pelos docentes da rede municipal de Canoas em 2018. Essas páginas dedicadas ao meio ambiente traziam aspectos da educação ambiental, como impactos das ações humanas e do consumismo ao planeta. O livro didático em si não é capaz de servir como base para o planejamento e execução eficaz de projetos de educação ambiental nas escolas, mas, é possível entender neste trabalho que o livro didático reproduz as ideias contidas no documento curricular em vigor. Se os PCN's não eram perfeitos em abordar a educação ambiental, a BNCC tampouco é. Conforme Fujioka et al (2021) aponta, a BNCC não contribui para a educação ambiental, visto que não problematiza em suas competências e habilidades o consumismo, não aborda a cidadania e não destaca o ser humano como integrante da natureza.

Se esses objetos de conhecimentos perderam espaço no livro didático de ciências, outros ganharam, como é o caso de misturas homogêneas e heterogêneas. Anterior à BNCC, esse assunto era apresentado nos livros didáticos do nono ano (último ano do ensino fundamental). Os livros apresentavam a temática de misturas e separação de misturas após páginas dedicadas à estrutura atômica, tabela periódica, classificação dos elementos químicos e ligações químicas. Ou seja, o livro didático propunha uma sequência de desenvolvimento de conhecimentos e compreensões para atingir a aplicação e análise sobre misturas homogênea e heterogênea, sendo esta compreendida como uma consequência das interações químicas.

As páginas dedicadas a esse assunto das Coleções A e B antes e depois da BNCC são as mesmas, apenas passam a ser dedicadas a anos letivos diferentes. Não tendo as mesmas etapas de aprendizagem sobre química, emerge-se a preocupação sobre a maturidade de compreensão e síntese aprofundada sobre o assunto.

Se antes da BNCC, a separação de misturas no sexto ano era conectada ao processo de tratamento de água e agora está sendo conectado a conceitos químicos não aprofundados e relacionados apenas ao cotidiano do estudante, corre-se o risco de manter o estudante na superficialidade. Os conceitos sobre mistura homogênea e filtração estão presentes no cotidiano do estudante ao fazer um bolo ou preparar um café, mas cabe ao papel da escola e do Ensino de Ciências apresentar e desenvolver o olhar científico aprofundado para tais conhecimentos. Caso contrário, a escola corre o risco de não ser emancipadora e de tornar-se refém do que é útil e imediato na vida do estudante.

Em todos os livros didáticos implementados depois da BNCC foi observado que os tópicos oscilavam muito e sem manter uma conexão entre si, reproduzindo as próprias habilidades diversas para o Ensino de Ciências. Os tópicos físico e químico, por exemplo, destoam-se das páginas sobre Células, mas que, por sua vez, tem conexão em uma sequência para os sistemas do corpo humano. No sexto ano, os sistemas apresentados nos livros didáticos estão relacionados ao sistema nervoso, motor e na sequência, o sentido da visão do corpo humano.

A habilidade prevista na BNCC que orienta tal objeto de conhecimento é descrita como “Explicar a importância da visão na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão. “. Ou seja, além de conseguir explicar a importância da visão, o estudante precisa tornar-se apto a selecionar lentes adequadas para a correção de defeitos de visão assim como os optometristas. As lentes também eram um tópico existente nos livros didáticos do nono ano, no que se refere à física. Da mesma maneira que o objeto de conhecimento sobre misturas aparenta estar desligado dos demais assuntos, as lentes também aparecem como um tópico sem desenvolvimento de conceitos físicos prévios. A diversidade e quantidade de habilidades no sexto ano é uma das principais preocupações dos professores entrevistados por Guimarães & Castro (2020).

Outro resultado significativo na análise dos livros didáticos é que os materiais norteados pelos PCNs abordavam a temática sobre espécies exóticas e nativas em livros do

sexto ano de forma limitada comparando com a importância do assunto (Santos 2021). Depois da implementação da BNCC, a temática não foi encontrada em nenhum livro didático. Considerando que a Base Nacional Comum Curricular é um documento único e norteador para todo o país, torna-se difícil abordar as especificidades de cada região brasileira. Se o próprio documento curricular não aborda essa temática, não se pode esperar que os professores lembrem-se do assunto em meio a tantas habilidades a serem conquistadas durante o ano letivo.

#### **2.4.3.2 Contagem de página dos livros do sétimo ano**

Os livros didáticos para o sétimo ano letivo, quando orientados pelos PCNs, apresentavam majoritariamente a descrição de características dos seres vivos posterior à apresentação dos temas de células, introdução à evolução e sistemas de classificação. A temática sobre imunização era inserida juntamente com a apresentação e descrição sobre vírus e bactérias, criando uma conexão entre o processo de vacinação com o funcionamento dos mesmos. Nos livros analisados após a implementação da BNCC, os seres vivos perderam espaço.

Embora a maioria das coleções ainda tenham mantido páginas para esses temas ainda de forma reduzida, assuntos como máquinas, força, calor e movimento ganharam destaque. Anterior à BNCC, os conteúdos sobre força, calor e movimento eram restritos aos nonos anos. Observou-se que as páginas dedicadas a esses assuntos apenas migraram de ano letivo, enquanto que a temática sobre máquinas não estavam presentes em nenhum livro antes da BNCC.

No que se refere ao eixo temático sobre Vida e Evolução, depois da BNCC, há destaque para o ecossistema e biomas brasileiros no sétimo ano previsto pela habilidade (EF07CI08)

Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, etc (BRASIL, 2018, p. 347).

O ecossistema é uma das unidades de estudo dentro de Ecologia, e segundo Bezzon & Diniz (2020), diz respeito às relações dinâmicas que existem e permeiam a comunidade e os fatores abióticos. Da maneira que foi observado nos livros didáticos analisados, esse tema é apresentado tão diretamente aos biomas brasileiros que corre-se o risco de transmitir a ideia de que ecossistema nada mais é do que um espaço físico ou uma paisagem estática com algumas peculiaridades. Bezzon & Diniz (2020) já apontavam esse fator como um dos perigos ao ensinar o tema. Compreender as características dos seres vivos bem como seus processos evolutivos é indispensável para entender como as relações constroem o ecossistema. Não à toa a maioria das coleções didáticas mantiveram algumas páginas dedicadas à descrição de seres vivos mesmo com supressão deste tema nas habilidades do sétimo ano. O Ensino de Evolução, indispensável para o entendimento da biodiversidade (Fiuza & Freixo 2022), é abordado somente dois anos letivos após (nono ano). Isso dificulta a construção de uma sequência didática eficaz ao trabalho docente, onde mais uma vez encontra-se o “Frankenstein” pedagógico que o professor deve enfrentar.

As características dos seres vivos, antes apresentadas majoritariamente nos livros de sétimo ano, atualmente estão inseridas nas habilidades de Ciências da Natureza dos anos iniciais na BNCC. Espera-se que os estudantes não tenham nenhuma lacuna de aprendizagem nessa área, mesmo sabendo-se que até o quinto ano do Ensino Fundamental, majoritariamente, a disciplina é desenvolvida sob orientação de um profissional da pedagogia não especializado em Ciências da Natureza. Dada a realidade da educação brasileira, é provável que poucas sejam as instituições de ensino capazes de ofertar um licenciado em Biologia para as turmas de anos iniciais. Esse fator tende a aumentar a desigualdade de ensino de Ciências da Natureza, visto que as dificuldades que as escolas públicas enfrentam não permitiriam tal recurso possa acontecer como na rede privada.

As páginas sobre calor, força e movimentos já eram encontradas nos livros didáticos do nono ano. Porém, agora estão relacionados a um novo tema até então inédito em todas as coleções antes da BNCC: máquinas. Essa mudança ocorreu em consequências às habilidades inseridas para esse ano letivo:

(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.

(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas. (Brasil, 2017).

Novamente as palavras “discutir” e “avaliar” são encontradas para o uso de máquinas. Levando em consideração a Taxonomia de Bloom, a habilidade de discutir e avaliar são possíveis após uma série de etapas de aprendizagem como apresentação ao tema, compreensão do mesmo e aplicação. Ou seja, as habilidades para máquinas são complexas e abordam vários conceitos dentro das mesmas como em EF07CI04: equilíbrio termodinâmico e manutenção da vida na Terra e máquinas térmicas. A aplicação das habilidades nos livros didáticos dessas habilidades deu-se de forma totalmente desconectada dos demais temas como biomas e ecossistemas, reforçando a dificuldade de construir uma sequência didática dentro do ano letivo. Além disso, a valorização do cotidiano e do que é útil dentro do Ensino de Ciências da Natureza pode reforçar uma visão utilitarista da ciência e dificultar a compreensão de conceitos científicos. O conhecimento científico, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum, o que pode tornar confuso o seu aprendizado (Brasil 1998).

#### **2.4.3.3 Contagem de página dos livros do oitavo ano**

Os livros didáticos regidos pelos PCN's apresentavam em maioria de suas páginas a descrição do corpo humano. Após a implementação da BNCC, esse assunto perdeu destaque à medida que passou a dividir espaço com questões de clima e sistema solar, eletrostática, circuitos elétricos entre outros assuntos relacionados à energia. Os poucos sistemas do corpo humano que ainda estão mantidos nos livros didáticos analisados é o sistema reprodutor, também apresentado como sistema genital na Coleção A e sistema endócrino. A Coleção A ainda conservou algumas páginas dedicadas aos sistemas que foram extintos do oitavo ano (como sistema digestório, respiratório entre outros). As habilidades destinadas a esses conteúdos estão distribuídas ao longo dos anos iniciais, os quais majoritariamente são lecionados por pedagogos. Retorna-se, portanto, à preocupação com a superficialidade e baixa qualidade com que os estudantes tiveram acesso a essas temáticas desenvolvidas sem o trabalho de um docente licenciado em Ciências Biológicas.

A maioria das coleções analisadas limitaram-se a abordar a sexualidade do ponto de vista biológico: apresentam a diferença entre reprodução sexuada e assexuada, a reprodução de plantas e outros animais como insetos, infecções sexualmente transmissíveis, prevenção à gravidez não planejada, entre outros. Embora a habilidade EF08CI11 preveja o desenvolvimento das múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética, isso só foi observado na Coleção A que ainda manteve páginas dedicadas à diversidade sexual, respeito às diferenças e um texto sobre as diferenças de gênero na ciência. As demais coleções até citam a palavra *sexualidade* nos subtítulos, mas sem contextualização sociocultural. Assis & Barbosa (2021) já apontavam que limita-se a sexualidade a concepções médico-higienistas ao abordá-la apenas como prevenção de ISTs e gravidez na adolescência.

Esse apagamento do conceito de sexualidade observado nos livros didáticos analisados após a implementação da BNCC pode ser reflexo do contexto político-social no qual este documento foi publicado. O avanço do movimento de extrema-direita ganhou espaço no país que culminou nas eleições de 2018. Na época, em um debate em programa nacional, foi apresentado um livro que teoricamente seria utilizado como material didático para crianças nas escolas, sendo chamado na época de “kit gay” (Maranhão et al 2018). O movimento conservador contra a temática de gênero e sexualidade ganhou expressão e com ele uma busca de censura dos livros didáticos a exemplo do blog ‘De olho no livro didático’ cujo objetivo é denunciar questões de gênero e questões que o autor considera ideológicas nesses materiais (Peroni et al 2019). Portanto, considera-se o apagamento do gênero e sexualidade na BNCC e nos livros didáticos uma possível consequência desse processo político.

À medida que o corpo e suas expressões perdem espaço, o crescimento de páginas com assuntos apolíticos como sistema solar e circuitos elétricos é observado tanto na BNCC quanto nos livros didáticos. Ainda sob a lógica dos “ciclos” em que cada tema conecta-se com o ano letivo anterior e posterior, dentro do mesmo livro didático não há conexão entre os assuntos. Retoma-se, portanto, a preocupação com o sentido entre as partes e como o aprendizado será dado de forma fragmentada e desconectada.

#### **2.4.3.4 Contagem de página dos livros do nono ano**

Nos livros didáticos do nono ano regidos pelos PCN's, foram encontrados os conteúdos de física e química que, após a implementação da BNCC, passaram a ser distribuídos ao longo dos demais anos letivos. Ou seja, o número de páginas para esses assuntos diminuiu drasticamente depois da publicação da base. Os conteúdos que ainda se mantiveram foram as páginas sobre modelos atômicos, matéria e átomos, estados físicos da matéria, ligações inorgânicas, ondulatória, luz e cores.

As páginas adicionadas aos livros do nono ano, adequando-se às habilidades previstas para o ano letivo, foram sobre sistema solar, etnoastronomia, paisagens e unidades de conservação, evolução e genética. As páginas sobre sistema solar e algumas sobre evolução e genética eram encontradas em livros de sexto e sétimo ano, respectivamente, antes da BNCC. As páginas inéditas são sobre etnoastronomia e sobre paisagens e unidades de conservação, que não eram encontradas em nenhum ano letivo.

Guimarães & Castro (2020) aponta que os conteúdos sobre astronomia trouxeram grandes preocupações aos professores de Ciências, visto que são de grande complexidade e eram, antes da BNCC, compartilhados em geografia no sexto ano. Além do mais, os docentes apontam que os estudantes possuem necessidades mais urgentes e importantes a serem desenvolvidas que a vida humana fora da Terra como sugere a habilidade EF09CI16 da BNCC:

(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares. (Brasil, 2017. pág 351)

A preocupação dos professores entrevistados Guimarães & Castro (2020) parece ser coerente, visto que essa habilidade está muito distante das necessidades escolares do contexto brasileiro. Se as habilidades específicas para o ensino de Ciências da Natureza como um todo já se distanciam das necessidades escolares reais, a habilidade que aborda a vida humana fora da Terra parece ter sido o ápice da descontextualização. O turismo espacial, por exemplo, é um investimento de classes multimilionárias e que não se aproxima em nada da grande maioria dos estudantes brasileiros. Os filmes de ficção científica que fazem menção a uma “arca de Noé” espacial levam os ricos para o espaço enquanto os pobres ficam na Terra para encarar as consequências dos desastres ambientais causados pela espécie humana. Uma das professoras entrevistadas por Guimarães & Castro (2020) fez menção que, abordar

esse assunto, seria como dizer aos estudantes brasileiros que eles ficariam para trás em um contexto assim.

O eixo temático de Vida e Evolução também recebeu destaque no número de páginas dos livros didáticos depois da BNCC. Pela estrutura em espiral da BNCC, esse eixo deveria ser abordado em todos os anos letivos do Ensino Fundamental. Entretanto, Azevedo & Alle (2022) apontam a desigual distribuição dessas habilidades e seus conteúdos ao longo dos anos letivos dos anos finais, uma vez que habilidades com conteúdo de evolução biológica não são encontradas nos sextos e as habilidades dedicadas ao sétimo ano são insatisfatórias em termos de clareza e semântica. Os conteúdos sobre evolução biológica são de grande importância e é possível observar que os livros didáticos dedicaram-se à temática, embora, como Azevedo & Alle (2022) também concluem, é necessária uma revisão sobre o desdobramento das habilidades específicas para essa temática. Já na análise entre os livros didáticos antes e depois da BNCC, foi possível perceber que as páginas dessas temáticas já existiam antes da implementação do documento. Ou seja, o maior impacto da base para esses temas deu-se mais em relação ao ano letivo em que as páginas dos temas de genética e evolução são encontrados do que no seu conteúdo.

O conteúdo sobre unidades de conservação, por sua vez, é um tema inédito nos livros didáticos, porque antes da BNCC não eram encontradas páginas destinadas a ele em nenhum ano letivo. Os livros didáticos depois da BNCC adequaram-se à habilidade EF09CI12:

(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (Brasil, 2017. pág. 351).

O tema sobre unidades de conservação possibilita a inserção de parques, reservas e florestas nacionais dentro do contexto regional de cada escola. A construção de um trabalho didático utilizando espécies nativas juntamente com a valorização de parques e biomas próximos aos estudantes é uma possibilidade dentro dessa habilidade proposta. Para que isso possa ocorrer, é preciso que o tema seja desenvolvido junto às escolas, porque, ao se tratar de um assunto inédito na grade curricular, é provável que o corpo docente das escolas não esteja preparado para abordar tal temática. Assim como Silva (2022a) constatou ao realizar uma pesquisa junto aos professores da rede estadual de Canoas, a maioria dos docentes afirma ter uma formação inicial para atuar com a temática da biodiversidade, mas não recebeu uma

inserção da mesma com o tema de Unidades de Conservação. Dessa forma, a motivação de trabalhar com Educação Ambiental diminui à medida que precisam direcionar esse assunto para Unidades de Conservação. Isso resulta em um trabalho docente tradicional, com aulas expositivas e vídeos.

## 2.5 Considerações finais

A Base Nacional Comum Curricular publicada em 2017 tem como objetivo diminuir as desigualdades educacionais sendo um documento curricular para todo o território nacional. A construção da base deu-se através de um período político conturbado no cenário brasileiro, em que houve a transição de um governo humanitário para a ascensão do neoliberalismo e da extrema direita conservadora. A partir das nuvens de palavras, foi possível observar que diferentes discursos permeiam o documento e existem discursos e ideias que não se conectam. Por exemplo, uma das palavras que mais teve destaque nas Competências Gerais foi *diversidade* e *diferentes*, que quando encontrados nas habilidades específicas de Ciências traziam um sentido de matéria e não sócio-cultural.

O ensino de Ciências da Natureza foi dividido em três eixos temáticos (Terra e Universo, Vida e Evolução e Matéria e Energia). As nuvens de palavras dos três eixos tiveram a presença das palavras *avaliar* e *discutir* em destaque. Esses dois termos são encontrados na Taxonomia de Bloom, como etapas relativamente avançadas no processo de aprendizagem. Antes de ser apto a avaliar e discutir, o discente precisou passar pelas etapas em que foi apresentado aos conhecimentos, em que os mesmos foram compreendidos e aplicados. Ou seja, para que todas as habilidades que exigem a capacidade de todos os estudantes a *avaliar* e *discutir*, foi realizado um longo processo de aprendizagem. Levanta-se a preocupação com a quantidade de habilidades exigidas pelo documento norteador, a complexidade das mesmas e a conectividade entre elas. Enquanto o formato em espiral da base conecta as habilidades dos anos anteriores e posteriores, elas deixam de fazer sentido dentro do mesmo ano letivo, além de desconsiderar qualquer tipo de falha de aprendizagem anterior. A maioria das habilidades do ensino de Ciências da Natureza aparentam demonstrar um viés tecnicista, acrítico e utilitarista dos conhecimentos alinhando-se com as políticas neoliberais. Ao procurar relacionar em demasia os conhecimentos ao cotidiano e ao que é útil, corre-se o risco de dificultar ainda

mais o entendimento dos conhecimentos científicos, os quais muitas vezes estão em contra-partida da intuição individual e da observação humana.

Não foi possível comparar a preferência dos professores pelos livros didáticos antes e depois da BNCC, porque muitos não participaram da escolha anterior por serem novos nas escolas. Porém, foi observado que a Coleção A, de maior escolha atual, foi a que mais manteve páginas dedicadas a conteúdos que foram extintos demonstrando uma transição entre os PCN's e a BNCC. São exemplos desses temas os sistemas do corpo humano e características dos seres vivos, que não são mais abordados nos anos finais porque foram limitados aos anos iniciais. Até o quinto ano do ensino fundamental, os conteúdos são lecionados majoritariamente por docentes sem qualificação específica em ciências. Isso pode vir a provocar lacunas de aprendizagens importantes na vida escolar dos estudantes. As escolas privadas têm mais chances de sanar esse problema adicionando professores especializados para promover aulas e projetos nos anos iniciais, diferente das escolas públicas, em que os recursos são limitados. Dessa maneira, as desigualdades socioeconômicas no ensino entre são aumentadas.

A maior diferença nos livros dos sétimos anos foi a diminuição drástica das páginas de descrição dos seres vivos, enquanto foram inseridas páginas sobre ecossistemas e biomas. As características dos seres vivos são importantes para compreender as relações estabelecidas em ecossistemas para que este não seja visto apenas como um espaço físico. As páginas de fato novas que não existiam em nenhuma coleção didática antes da BNCC foram sobre máquinas simples e complexas, o que traz um teor tecnicista e utilitarista aos livros analisados.

Os movimentos políticos de extrema direita conservadora que ganharam espaço na última década no Brasil podem ter influenciado o teor apolítico dos livros didáticos, visto que estes viraram alvo de censura popular em blogs e em discursos políticos. Principalmente no que se diz respeito a gênero e sexualidade, que foram assuntos praticamente escassos nas coleções depois da implementação da BNCC, com a exceção da Coleção A, que ainda manteve temas e imagens sobre o assunto nos livros didáticos do oitavo ano.

Após a implementação da BNCC, os livros didáticos do nono ano receberam páginas sobre unidades de conservação - conteúdo que antes não era presente em nenhum ano letivo. Essa temática abre espaço para que os professores possam abordar parques e florestas nacionais em caráter regional valorizando as espécies nativas, assunto que foi extinto

dos livros didáticos depois da BNCC. Porém, corre-se o risco do tema ser abordado de forma tradicional já que muitos professores não se sentem aptos a abordar a educação ambiental junto com o conteúdo de unidades de conservação (Silva 2022a).

O impacto da BNCC nos livros didáticos analisados deu-se mais em relação aos anos letivos em que as páginas são encontradas do que em seu conteúdo propriamente dito. Com poucas exceções, a maioria das páginas já existiam antes, porém foram realocadas para adaptar-se às habilidades do ensino de Ciências da Natureza. Considerando que os livros didáticos refletem os documentos norteadores da educação, conclui-se que a BNCC pouco ou nada revolucionou os livros didáticos e tampouco o ensino de Ciências da Natureza. O documento aparentemente desestruturou a sequência didática anterior, abandonou conteúdos importantes em detrimento de outros (por exemplo, vida humana fora da Terra) e aumentou lacunas de aprendizagens que podem expandir as desigualdades na educação brasileira. Sugere-se, portanto, que a Base Nacional Comum Curricular seja revisada e alterada com urgência de acordo com as necessidades reais da educação brasileira e baseada em estudos na área do ensino de Ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIÃO, Theresa. A privatização dos processos pedagógicos: Grupos editoriais e os negócios na educação básica. In: Maringoni, G. (org). O negócio da Educação. São Paulo: Olho D'água e Fepesp. 2017. p. 129-144. 2017.

ASSIS Greice Ayra Franco; SOUZA, Ediane Eduão Ferreira; BARBOSA, Adriana Gonçalves. Sexualidade na escola: desafios e possibilidades para além dos PCNS e da BNCC. *Sexuality in school: challenges and possibilities beyond PCNS and BNCC. Brazilian Journal of Development [S. l.] v. 7 n. 2 p. 13662–13680. Ago. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n2-130. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24374>. Acesso em: 19 feb. 2023.*

AZEVEDO, Alexandre Luiz Korte & ALLE, Lupe Furtado. Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. *ACTIO v. 7 n. 1 p. 1-23, jan./abr. 2022.*

BARDIN, Laurence. 1977. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

BEZZON, Rodolfo Zampieri & DINIZ, Renato Eugênio da Silva. O conceito de ecossistema em livros didáticos de biologia do ensino médio: abordagem e possíveis implicações. *Educational Review, 36. 2020.*

BLOOM, Benjamin. *et al.* Taxonomía de los objetivos de la Education. La clasificación de las metas educacionales. *Manuales I y II. Librería "El Ateneo" editorial V. 10. 1990.*

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988.

BRASIL. Lei nº 13.935/19, de 11 de setembro de 2019. Dispõe sobre a prestação de serviços de psicologia e de serviço social nas redes públicas de educação básica. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular: ensino fundamental. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. 1997.

CARNEIRO Maria Helena da Silva; MÓL, Wildson Luiz Pereira dos Santos. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. Ensaio, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 101-113. 2005.

COSTA Kezia da Conceição; NETO, Monica Quirina; SILVA, Renato Almeida; OLIVEIRA, Rodrigo Leonardo Costa; RIZZATTI, Ivanise. Representação do ecossistema lavrado nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental I, da rede pública municipal de ensino de Boa Vista, RR. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática [S. l.] v. 7 n. 1 p. 89-105. 2019. DOI: 10.26571/REAMEC.a2019.v7.n1.p89-105.i7561. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7561>. Acesso em: 31 mar. 2023.

FELLOWS, Ian *et al.* Package 'wordcloud'. R package version, v. 2 p. 331. 2018.

FIUZZA, Estefani De Jesus & FREIXO, Alessandra. A biodiversidade nos documentos padronizadores do currículo de ciências naturais: concepções e abordagens no ensino fundamental II e médio. Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, S. I v.12 n.29. 2022.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1992.

FREITAS, Fabrício Monte; SILVA, João Alberto & LEITE, Maria Cecília Lorea. Diretrizes invisíveis e regras distributivas nas políticas curriculares da nova BNCC. Currículo sem Fronteiras, 18(3), 857-870. 2018.

FUJIOKA, Bárbara Mitsuko Zukeram; CRUZ, Luciana Aparecida Nogueira da Cruz; OLIVEIRA, Edilson Moreira. A educação ambiental apresentada na BNCC e no PCN: uma breve análise. Cadernos de Educação v. 20 n. 40 jan-jun. 2021.

GUIMARÃES, Lucas Peres; CASTRO, Denise Leal. Visão dos professores de ciências da rede municipal de Barra Mansa, diante dos desafios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Horizontes - Revista de Educação v. 8 n. 15 p. 6–19. 2020.

JÚNIOR, Estevão Antunes; CAVALCANTI, Cláudio; OSTERMANN, Fernanda. Base Nacional Comum Curricular, Ciências da Natureza nos anos finais do ensino fundamental e os mitos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Em Aberto v. 33 n. 107 p. 141-154. 2020.

- LOPES, Alice Casemiro. Por um currículo sem fundamentos. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, v.21, n.45, p. 445-466, mai./ago. 2015.
- MARANHÃO, Eduardo Meinberg de Albuquerque; COELHO, Fernanda Marina Feitosa; DIAS, Tainah Biela. “Fake news acima de tudo, fake news acima de todos”: Bolsonaro e o “kit gay”, “ideologia de gênero” e fim da “família tradicional”. *Revista Eletrônica Correlatio* v. 17 n. 2. 2018.
- MARISGLIA, Ana Carolina Galvão; PINA, Leonardo Docena; MACHADO, Vinicius de Oliveira, & LIMA Marcelo. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. *Germinal: Marxismo E Educação Em Debate* 9(1) p107-121. 2017.
- MENDES, Rosana Maria; MIKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A Análise de Conteúdo como uma Metodologia. *Cadernos de Pesquisa* V. 47 n. 165 p.1044-1066. 2017.
- NEIRA, Marcos Garcia. Formação para a docência: o lugar da Educação Física na educação básica. *Educação Física, Esportes e Sociedade: Temas Emergentes* v.2 UFS. 2008.
- NEUWIRTH, Erich. Package ‘RColorBrewer’. *ColorBrewer Palettes*. 2014.
- NONENMACHER, Sandra Elisabet Bazana. LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: TEMÁTICA SEMPRE ATUAL. Anais do XXI Encontro Nacional de Educação (ENACED), UNIJUÍ, Nov. 2020.
- OLIVEIRA, João Ferreira de & CARDOSO, Nelson. La transición política en Brasil y su efecto en la educación brasileña. *Universidades*, 71(85), 11-32. 2020.  
<https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2020.85.274>
- PERONI, Vera Maria Vidal; CAETANO, Maria Raquel; ARALARO, Lisete Regina Gomes. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação?. *Revista Brasileira De Política E Administração Da Educação* 35(1) 035–056. 2019.
- SANTO, Esmeralda Maria. Os manuais escolares, a construção de saberes e a autonomia do aluno. Auscultação a alunos e professores. *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, n. 8, p. 103-115. 2006.
- SANTOS, Antônio de Pádua Arruda dos; BARROSO, Maria Cleide da Silva & SAMPAIO, Caroline de Goes. História da educação no Brasil: da Constituição Federativa de 1988 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Research, Society and Development*, 10(3), e53910313667-e53910313667. 2021.
- SANTOS, Thamyris Viana dos. Mastofauna nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental: uma análise da representatividade das espécies nativas silvestres brasileiras (PNLD 2014 e 2017). Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz. 2021.
- SILVA, Tomaz Tadeu. 2015. Documentos de identidade: uma introdução às teorias de currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica.

SILVA, Vanessa Mendes. Unidades de conservação : a percepção dos professores sobre a formação e estratégias de ensino na rede estadual do município de Canoas. Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2022a.

SILVA, Paulo Vasconcellos & JORGE, Araújo. Análise de conteúdo por meio de nuvem de palavras de postagens em comunidades virtuais: novas perspectivas e resultados preliminares. CIAIQ. 2019, 2, 41-48.

SILVA, Márcio Magalhães. Crítica à formação de competências socioemocionais na escola. Revista HISTEDBR On-line v. 22 n. 00 p. e 022013. 2022b. DOI: 10.20396/rho.v22i00.8659871.

## APÊNDICES

Códigos utilizados para criação de nuvens de palavras:

```
#Criando uma lista de palavras e suas
frequênciasinstall.packages("wordcloud")
library(wordcloud)
install.packages("RColorBrewer")
library(RColorBrewer)
install.packages("wordcloud2")
library(wordcloud2)
install.packages("tm")
library(tm)

#colocarotexto
text<- " texto "

docs <- Corpus(VectorSource(text))

docs <- docs %>%
  tm_map(removeNumbers) %>%
  tm_map(removePunctuation) %>%
  tm_map(stripWhitespace)
set.seed(1234) # for reproducibility

docs <- tm_map(docs, removeWords, c("base", "para", "unidade", "anos",
"alunos", "exemplo", "assim", "partir", "outros", "nos", "anos"))
```

```

docs <- Corpus(VectorSource(text))
docs <- tm_map(docs, content_transformer(tolower))
docs <- tm_map(docs, removeWords,
stopwords("portuguese"))

dtm <- TermDocumentMatrix(docs)
matrix <- as.matrix(dtm)
words <- sort(rowSums(matrix),decreasing=TRUE)
df <- data.frame(word = names(words),freq=words)

set.seed(1234) # for reproducibility

wordcloud(words = df$word, freq = df$freq, min.freq = 1,
max.words=30, random.order=FALSE, rot.per=0.35,
colors=brewer.pal(8, "Dark2"))
install.packages("devtools")
library(devtools)
devtools::install_github("lchiffon/wordcloud2")
letterCloud(demoFreq,"R")

dtm <- TermDocumentMatrix(text)
m <- as.matrix(dtm)
v <- sort(rowSums(m),decreasing=TRUE)
d <- data.frame(word = names(v),freq=v)
head(d, 15)

#Encontrando termos frequentes e associação com outras palavras
findFreqTerms(dtm, lowfreq = 3)
findAssocs(dtm, terms = "naturais", corlimit = 0.1)
head(d, 10)
barplot(d[1:10,]$freq, las = 2, names.arg = d[1:10,]$word,
col = "lightblue", main = "Most frequent words",
ylab = "Word frequencies")

```

### Códigos utilizados para criação dos gráficos de contagem de página:

```

#procedimento para criação de gráficos em alta resolução do tipo
violino
dados = read.table(file="contagem9.txt", sep = "", header = TRUE)
dados

```

```

attach(dados)
names(dados)
hist(contagem)
boxplot(contagem)
boxplot(contagem ~ periodo)
median(contagem)
tapply(contagem, periodo, median)
tapply(contagem, periodo, mean)
tapply(contagem, periodo, sd)
require(ggplot2)
jpeg("9ano01.jpeg", width = 6, height = 5, units = 'in', res = 600)
ggplot(dados, aes(x=periodo, y=contagem, fill = periodo)) +
  geom_violin(trim=FALSE)+
  geom_boxplot(width=0.1, fill = "grey") + theme_minimal()+
  labs(x = "Período", y = "Contagem", size = 5)
dev.off()
analise=aov(contagem~ periodo)
summary(analise)

#criação de mapas de cores
library(hrbrthemes)
x <- c("energia","materiais", "avaliar", "diferentes", "discutir",
"uso", "classificar", "consumo", "cotidianas", "identificar", "terra",
"movimentos", "rotacao", "justificar", "ocorrencia", "planetas",
"selecionar", "base", "explicar", "analise", "importancia", "saude",
"caracteristicas", "comparar", "ideias", "papel", "sistema")
y <- c("Matéria e Energia", "Vida e Evolução", "Terra e Universo")
data <- expand.grid(X=x, Y=y)
data
Escala = contagem
Escala
jpeg("Plot3.jpeg", width = 12, height = 4, units = 'in', res = 300)
(heatmap = ggplot(data, aes(X, Y, fill= Escala)) +
  geom_tile()+
  scale_fill_gradient(low="yellow", high="red") +
  geom_text(aes(fill = Escala, label = Escala), size=5) +
  labs(x = NULL, y = NULL, title="Contagem de palavras em Habilidades
Específicas")+
  theme_ipsum() +
  geom_hline(yintercept=1.5)+
  geom_hline(yintercept=2.5)+

```

```
theme(axis.text.x = element_text(angle = 45,  
                                  size = 12,  
                                  hjust = 1,  
                                  # move text up 20 pt  
                                  margin = margin(0,0,0,0, "pt")),  
      # move text right 20 pt  
      axis.text.y = element_text(margin = margin(0,0,0,0, "pt"))  
    )  
dev.off()
```