



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA**

**CRISTIANE SOUZA DE OLIVEIRA MENDES**

**OS DESAFIOS DO ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS  
PÚBLICAS COM BASE NA PROVA DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENEM**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**SANTO ANDRÉ - SP**

**2021**

**CRISTIANE SOUZA DE OLIVEIRA MENDES**

**OS DESAFIOS DO ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS COM BASE  
NA PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENEM**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
conclusão do Curso de Especialização em  
Ensino de Química da UFABC.

Orientadora: Profa. Dra. Janaina de Souza  
Garcia

**SANTO ANDRÉ - SP**

**2021**

Dedico este trabalho ao Sr. Mário, uma das melhores pessoas que conheci e que agora virou uma estrelinha, aquela perto da lua.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha filha Marina, que desde sempre tem que esperar a mamãe terminar os trabalhos da escola. Ao Lucas, meu marido, que me apoia em todos os meus projetos. Aos meus pais, meus ídolos e maiores fãs. Ao meu irmão e cunhada que sempre que eu preciso estão lá. Aos meus sobrinhos, que são alegria garantida. Aos meus sogros e cunhados que são super parceiros e presentes. Aos meus amigos que acreditam sempre que dará certo. Aos professores e professoras dessa especialização, que, me mostraram como a Química em sala de aula pode ser diferente depois de muitos anos trabalhando como docente. Um agradecimento especial a minha orientadora, professora Doutora Janaina Garcia, pela paciência e dedicação ao me orientar.

## RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tornou-se o grande destaque do Ensino Médio. Embora a maioria dos alunos de escola privada já estejam familiarizados com o ENEM ao iniciarem o Ensino Médio, essa não é a realidade dos alunos de escola pública, que, muitas vezes, não sabem da importância desse exame para quem pretende dar continuidade à sua formação após o ensino médio, em um Universidade Pública. Além de todos os desafios apresentados pelas escolas públicas brasileiras, um questionamento importante é se o currículo adotado nas escolas públicas e o conteúdo presente no ENEM estão em consonância, ou seja, se possível abordar os conteúdos cobrados no ENEM com a estrutura proposta para Ciências da Natureza, na escola pública. Nesse sentido, esse trabalho pretende analisar as diferenças entre as prioridades de estudo em Química na escola pública e o conteúdo avaliado no ENEM. Para comparar o ensino de Química nas escolas públicas e o conteúdo avaliado no ENEM, foi utilizado o documento “Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Química, Ensino Médio” (1ª Edição), e a matriz de referência proposta pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Para analisar o desempenho dos alunos de Escola Pública, utilizou-se o relatório pedagógico anual do ENEM, entre 2009 e 2012, e artigos disponibilizados sobre o tema para datas posteriores a 2012. Ao realizar a análise da matriz curricular e comparar com os dados analisados, é possível observar que grande parte dos conceitos cobrados no ENEM, aparece na matriz curricular, mas ao analisar o caderno do Aluno, material que é sugerido como norteador do trabalho em sala de aula, há uma diferença na profundidade do conteúdo estudado. A comparação entre a matriz curricular e a matriz de referência do ENEM, mostra que, em termos de conteúdo, apesar de alguns tópicos que constam na matriz de referência do ENEM não aparecerem na matriz curricular, são assuntos pouco relevantes na prova do ENEM no decorrer do tempo. Contudo, a aplicação da matriz de forma que se tornaria compatível com o que é avaliado no ENEM está distante da realidade.

**Palavras-chave:** Química, ENEM, Avaliação, Aprendizagem

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. ESTADO DA ARTE .....	9
2.1. <i>O Ensino de Química na escola pública e o ENEM.....</i>	9
2.2. <i>A utilização do ENEM como forma de acesso nos principais vestibulares... </i>	10
2.3. <i>Currículo de Química na escola pública e o desempenho dos alunos no ENEM.....</i>	12
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. <i>Objetivos específicos .....</i>	14
4. METODOLOGIA.....	15
4.1. <i>Análise da matriz curricular de escolas públicas e conteúdo avaliado no ENEM.....</i>	15
4.2. <i>Desempenho dos Alunos de Escola Pública .....</i>	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	16
5.1. <i>Análise das matrizes curriculares das escolas públicas e do ENEM.....</i>	16
5.1.1. <i>Matriz Curricular Ensino Médio .....</i>	18
5.1.2. <i>Matriz de Referência para o ENEM.....</i>	22
5.2. <i>Análise dos resultados obtidos pelos alunos de escola pública em ciências da natureza na prova do ENEM.....</i>	27
5.3. <i>Outros fatores importantes nessa análise: A escola e as condições dos professores de escola pública na área de Ciências da Natureza.....</i>	29
5.4. <i>Alternativas para melhorar a aprendizagem de Ciências da Natureza com reflexo nos resultados em Exames.....</i>	30
6. CONCLUSÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tornou-se o grande destaque do Ensino Médio e, ao iniciar essa nova etapa estudantil, a maioria dos alunos de escola privada já ouviu falar do mesmo, resolveram questões que apareceram no ENEM junto aos seus professores e são incentivados a realizarem o exame já no final da 1ª série.

Essa não é a realidade dos alunos de escola pública. Quando ingressam na 1ª série, muitos não conhecem e não sabem da importância desse exame para quem pretende dar continuidade a sua formação após o ensino médio, em um Universidade Pública. Afirmam que não pretendem realizar o exame na 1ª e 2ª série do Ensino Médio. Já na 3ª série, ainda tem uma grande parte dos alunos que não realiza o exame, pois não vê importância para sua vida, já que não acredita ter condições de ingressar em uma Universidade Pública.

Essa percepção dos alunos da escola pública em relação ao ENEM se comprova quando se observa os resultados obtidos por esses alunos no exame. Nesse trabalho, busca-se traçar uma direção para entender como essa realidade de baixo interesse e envolvimento vai sendo construída, com foco para Ciências da Natureza e ênfase na disciplina de Química. A partir dessa visão de como esse processo se desenvolveu ao longo do tempo, pensar em alternativas para mudança desse cenário.

Inicialmente é apresentado como o ENEM foi mudando ao longo do tempo, como se transformou na principal porta de entrada na Universidade Pública e como os alunos da escola pública foram participando desse processo, além do que já foi proposto para incluir esses alunos provenientes de escolas públicas na Universidade Pública.

A partir dessa visão geral, a Matriz Curricular da Escola Pública e a Matriz de Referência do ENEM foram comparadas, bem como o rendimento dos alunos nos últimos anos.

Após essa análise da matriz curricular outros fatores relacionados à escola são considerados para entender como o aprendizado de Ciências da Natureza nas escolas públicas está sendo desenvolvido e como isso impacta nos resultados obtidos no ENEM. Dentre esses fatores, pode-se destacar: a quantidade de aulas semanais, a formação e valorização dos professores e a infraestrutura da escola pública.

Diante desse cenário, existem alternativas que têm mostrado resultados positivos em escolas públicas e alguns desses caminhos serão apresentados na tentativa de compreender e pensar alternativas para que esses processos ocorram na maioria das escolas públicas, no ensino de Ciências da Natureza.

## **2. ESTADO DA ARTE**

### **2.1. O Ensino de Química na escola pública e o ENEM**

O Exame Nacional do Ensino Médio foi realizado pela primeira vez em 1998, com o objetivo de ser um parâmetro de avaliação da qualidade das escolas de Ensino Médio, segundo a página eletrônica do Ministério da Educação<sup>1</sup>. Em 2009 recebeu uma nova formatação e se tornou a principal porta de entrada nas universidades federais do país, sendo também utilizado em outros vestibulares como pontuação adicional. O ENEM, em sua primeira prova, tinha 63 questões de caráter interdisciplinar e uma redação, mas, a partir de 2009, passou a ter 180 questões, divididas por área de conhecimento (45 questões de Ciências da Natureza, 45 Ciências Humanas, 45 Linguagens e Códigos e 45 de Matemática), além de uma redação, com questões ainda interdisciplinares, porém com maior grau de aprofundamento<sup>2</sup>.

Esse aprofundamento realizado pelo ENEM mostrou a grande diferença entre os alunos egressos da escola pública quando comparados com os de escola particular. Muitas ações e políticas afirmativas foram realizadas para que, apesar dessa realidade, os alunos da escola pública tivessem acesso às universidades públicas, como reserva de vagas e cotas. Dados de uma pesquisa realizada pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes), mostra que, em 2010, 37,5% dos estudantes das instituições federais de ensino superior haviam cursado todo o ensino médio em escolas públicas e em 2018, essa porcentagem subiu para 60,4%.<sup>3</sup>

Além de todos os desafios apresentados pelas escolas públicas brasileiras, um questionamento importante se o currículo adotado nas escolas públicas e o conteúdo presente no ENEM estão em consonância e se é possível abordar os conteúdos cobrados no ENEM com a estrutura proposta para Ciências da Natureza, na escola pública.

Nesse trabalho, pretende-se comparar de forma empírica o currículo da escola pública e os principais conteúdos cobrados nos últimos anos no ENEM em Ciências da Natureza, com foco na disciplina de Química. Para se ter uma visão geral

da relação entre escola pública e ENEM, serão analisados os resultados dos alunos de escola pública em Ciências da Natureza e, a partir daí, propor alternativas que poderiam ser utilizadas nas escolas para equilibrar essa relação ENEM X Escola pública do estado de São Paulo.

## **2.2. A utilização do ENEM como forma de acesso nos principais vestibulares**

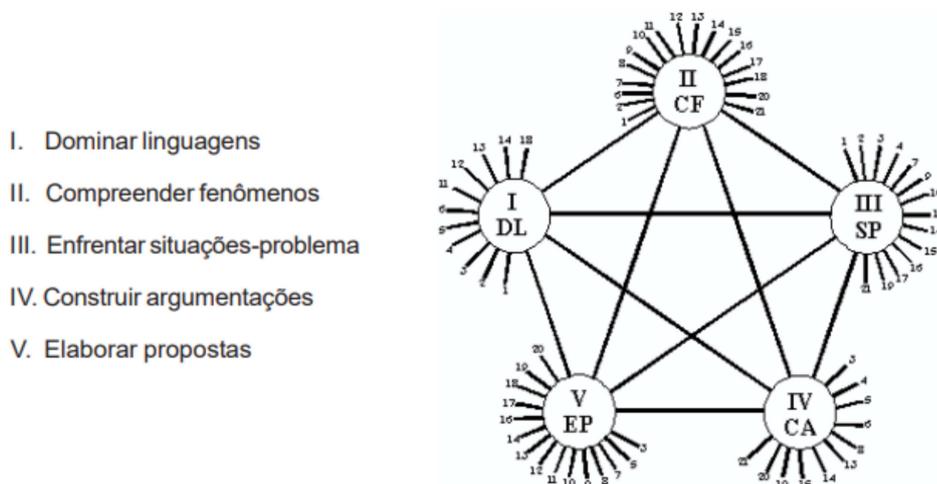
A primeira edição do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) ocorreu em 1998, com 157.221 inscritos e comparecimento de 115.000 no dia do exame. Dos inscritos que realizaram a prova, 78,1% estudaram o Ensino Médio apenas em escolas públicas. Inicialmente o exame tinha os seguintes objetivos:<sup>4</sup>

- *oferecer uma referência, para que cada cidadão possa proceder à sua autoavaliação, com vistas às escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho, quanto em relação à continuidade de estudos;*
- *estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção, nos diferentes setores do mundo do trabalho;*
- *estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior.*

Em 2004, com 1,5 milhão de inscritos, 71,5% oriundos de escola pública, a nota do Exame começou a ser utilizada como critério para concorrer às bolsas de Estudos pelo ProUni (Programa Universidade para Todos)<sup>5</sup>.

Até 2008, de acordo com os Relatórios Finais do ENEM, produzidos anualmente, o Exame avalia a partir de situações-problema que não contêm dicas ou pegadinhas e que visam avaliar o participante de forma contextualizada e interdisciplinar de acordo com habilidades e competências que permitam uma avaliação global do participante. No diagrama 1, apresentado a seguir, pode-se observar as cinco competências, que associadas às habilidades, estabelecem um conjunto de interconexões:

**Diagrama 1:** Competências norteadoras do ENEM até 2008 e suas interconexões com habilidades.



Fonte: INEP, 1998.<sup>4</sup>

Em 2009, com 4,1 milhões de inscritos, o ENEM sofreu uma grande transformação. As provas foram reformuladas e o ENEM passou a ser utilizado como principal meio para acesso às instituições de nível superior federais, por meio Sistema de Seleção Unificada (Sisu), criado pelo Ministério da Educação. As competências e habilidades foram reestruturadas de acordo com a área e a avaliação sofreu mudança nas quantidades de questões por área e nos dias de aplicação. Para ter uma visão do participante e uma avaliação considerando seus saberes, começou a utilização da Teoria de Resposta ao Item (TRI).<sup>6</sup> Segundo o MEC, “A TRI pressupõe que um candidato com um certo nível de proficiência tende a acertar os itens de nível de dificuldade menor que o de sua proficiência e errar aqueles com nível de dificuldade maior. Ou seja, o padrão de resposta do participante é considerado no cálculo do desempenho”.

Outras mudanças aconteceram no ENEM nos anos seguintes, como utilização da sua nota como critério para o Programa Ciência sem Fronteiras<sup>7</sup>, bem como para ingressar em uma das vagas de nível técnico, através do Sistema de Seleção Unificada da Educação Profissional e Tecnológica (Sisutec).

Essas mudanças relacionadas à forma de ingresso nas Universidades Federais e financiamento em algumas instituições privadas influenciaram o perfil dos inscritos no

ENEM e, conseqüentemente, a organização das escolas privadas em relação ao desenvolvimento do ensino dos seus alunos.

### **2.3. Currículo de Química na escola pública e o desempenho dos alunos no ENEM**

Em 2022 será implementado o Novo Ensino Médio, que consiste em uma reestruturação na organização curricular de todo o Ensino Médio. Diante dessa mudança iminente, pode ser questionada a relevância de comparar o currículo paulista vigente em 2021 e o desempenho no ENEM. As principais discrepâncias entre o ensino de Ciências da Natureza, com foco em Química, e o conteúdo cobrado no ENEM, podem ser consideradas no Novo Ensino Médio e, com isso, os alunos de escolas públicas poderão se sentir parte do processo com acesso às informações que aparecem no Exame.

Diante disso, ao analisar o Currículo Paulista, utilizado a partir de 2008, nota-se que, na introdução do material, está registrado que a base para sua construção foram as competências propostas para o ENEM 1998. Essa informação nos faz acreditar que a prova estaria em total consonância com o material utilizado como base para o estudo de Ciências da Natureza no Ensino Médio. Contudo, no mesmo material, no capítulo referente ao Ensino de Química, informado que o material foi construído com foco na aprendizagem do estudante e com um olhar voltado para o mundo do trabalho. Como justificativa, associa a maior parte das abordagens do ensino de Química, a conteúdos elitistas e que não estão relacionados com a grande parte da escola pública.<sup>8</sup>

Sobre o conteúdo trabalhado em todo ensino médio, observa-se que são assuntos de grande importância para formação de um cidadão consciente dos seus deveres e seus direitos. De acordo com a organização por bimestres da matriz curricular, observa-se que não aprofundam a maioria dos temas trabalhados, apresentando uma visão geral do assunto, mas não trabalhando as especificidades. Um exemplo, observa-se que o conteúdo Cálculo Estequiométrico está como um dos tópicos, mas não se aborda desdobramentos como reagentes em excesso e limitante. Essa falta de aprofundamento é um ponto importante e, somada às outras dificuldades do ensino de Química e de outras disciplinas que são englobadas pela Ciência da

Natureza na escola pública, podem começar a delinear os motivos das diferenças na avaliação dos alunos de escolas públicas, quando comparados com os de escolas particulares.

### **3. OBJETIVOS**

Analisar as diferenças entre as prioridades de estudo em Química na escola pública e o conteúdo avaliado no ENEM.

#### **3.1. Objetivos específicos**

- 1) Comparar as prioridades no ensino de Química na escola pública com o conteúdo avaliado no ENEM;
  - Analisar a Matriz Curricular do Estado de São Paulo com a Matriz de Referência do ENEM.
  - Comparar os níveis de aprofundamento dos assuntos no Ensino Médio nas escolas públicas com o os níveis apresentados no ENEM.
  
- 2) Propor estratégias que auxiliem o aluno na realização do ENEM."
  - Divulgar boas práticas que já são realizadas para que os alunos das escolas públicas se sintam mais preparados e incentivados a participar do processo.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Análise da matriz curricular de escolas públicas e conteúdo avaliado no ENEM**

Para comparar o ensino de Química nas escolas públicas e o conteúdo avaliado no ENEM, foi utilizado o documento “Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Química, Ensino Médio” (1ª Edição atualizada)<sup>8</sup>, utilizado como documento orientador para dados sobre o ensino de Química nas escolas públicas e a matriz de referência proposta pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)<sup>9</sup>.

Considerando a análise na matriz curricular, o foco está no capítulo específico para o ensino de Química, onde há a justificativa para a sequência de conteúdos adotados e o porquê do ensino de Química ocorrer nesse formato. Dando continuidade, foi analisado o programa sugerido por bimestre, com conteúdo gerais e conteúdo específicos.

Os dados do ENEM disponíveis no site do ENEM são disponibilizados de forma mais ampla, na Matriz de Referência de ENEM e, para complemento, foi utilizado o conteúdo disponibilizado em sites voltados para vestibulares e ENEM como o site “guia do estudante”.<sup>10</sup>

### **4.2. Desempenho dos Alunos de Escola Pública**

Para analisar o desempenho dos alunos de Escola Pública, utilizou-se o relatório pedagógico anual do ENEM, entre 2009 e 2012 e artigos disponibilizados sobre o tema para datas posteriores a 2012, data em que o INEP deixou de sistematizar as informações via relatório e passou a liberar microdados de cada escola. Como nesse trabalho pretende-se uma visão mais ampla e não específica de uma escola, utilizou-se artigos e pesquisas sobre o desempenho dos alunos de escola pública para datas posteriores a 2012 até 2018.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1. Análise das matrizes curriculares das escolas públicas e do ENEM**

A matriz curricular adotada até 2021, foi proposta em 2008 no documento: Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza – Ensino Fundamental – Ciclo II e Ensino Médio<sup>8</sup>. Nesse documento é apresentado inicialmente o que foi utilizado como base para a construção da proposta presente no documento. O documento, além de levar em consideração as experiências de sucesso nas melhores escolas considerar a vivência dos alunos e a inserção deles em um mundo cada vez mais tecnológico. A partir de uma visão de escola que aprende, e atua como espaço cultural e ensina competências como referência (dando foco na leitura e escrita), mostra-se que a ideia inicial para a construção desse documento era privilegiar o processo de aprendizagem dos alunos, e fazer com que o aprendizado não fosse conteudista e sim que permitisse que os alunos fizessem conexões entre os assuntos estudados e, mais que isso, utilizasse como bagagem para uma leitura crítica do mundo que está inserido.

Nesse contexto, esse documento ainda afirma que, sabendo da heterogeneidade dos alunos que frequentam as escolas, espera-se que todos atinjam uma base comum de conteúdos indispensáveis, para alunos na faixa etária de 11 a 18 anos. O currículo aborda ainda a questão do trabalho, prática comum entre alunos do Ensino Médio e prevista na LDBEN (Leis das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9394/96)<sup>11</sup>, como uma das possibilidades que devem ser associadas ao Ensino Médio.

Quando o Currículo faz referência a Química, ressalta que, no Ensino Médio, não é preciso trabalhar com essa disciplina de forma isolada, mas associada com as outras disciplinas de Ciências da Natureza, visando a formação de um cidadão que saiba tomar decisões sobre assuntos que possam impactar a sua vida e da sociedade e não apenas somar conhecimentos que não fazem sentido no seu mundo.

Na introdução do Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza, o direcionamento dado pelos autores na disciplina de Química é para que a mesma deve ser aprendida para que o aluno possa interpretar e intervir em situações em que

necessite de conhecimento científico para uma sociedade melhor nas áreas ambiental, social e tecnológica, para que possam a partir de um pensamento crítico tomar decisões de caráter pessoal e coletiva e não ser uma disciplina onde se memorize nomes, fórmulas e conhecimentos que não fazem sentido com a vida desses alunos.

O conhecimento químico partiu do estudo de forma empírica das transformações químicas, estudo dos materiais e a partir daí a proposta de modelos. E estes devem ser as bases para o estudo de Química no Ensino Médio<sup>8</sup>. Com isso, o currículo do estado de São Paulo propõe um outro caminho para o ensino de Química, não estudando todos os modelos atômicos em sequência e sim de acordo com o avanço no aprendizado das transformações e estudo dos materiais.

O Currículo sugere ainda que o estudo de Química deve ser feito de forma que o aluno participe de forma ativa do seu aprendizado, que tenha voz nesse processo e que para isso, classes pouco numerosas e maior tempo para desenvolvimento das atividades seria o recomendável. Como subsídio para esse desenvolvimento, sugere a utilização associada do Caderno do Aluno, Caderno do Professor e livros didáticos, além de visitas a sites, museus, estações de tratamento como incentivo à aprendizagem das disciplinas científicas. Nesse manual, fica claro que a produção desse currículo utilizou como documento norteador o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), que também é utilizado para o ENEM.

Para comparar o conteúdo estudado nas escolas com o cobrado no ENEM, segue abaixo a matriz curricular de Química para o Ensino Médio, utilizada até 2020, com o conteúdo separado por bimestre e por série.<sup>8</sup>

### 5.1.1. Matriz Curricular Ensino Médio

#### **1ª série do Ensino Médio – Conteúdos Estudados**

##### Transformação química na natureza e no sistema produtivo:

- Descrição das transformações químicas em diferentes linguagens e representações;
- Diferentes intervalos de tempo para a ocorrência das transformações químicas;
- Reações endotérmicas e exotérmicas;
- Transformações que ocorrem na natureza e em diferentes sistemas produtivos;
- Transformações que podem ser revertidas;
- Propriedade das substâncias, como temperatura de fusão e de ebulição, densidade, solubilidade;
- Separação de substâncias por filtração, flotação, destilação, sublimação, recristalização;
- Métodos de separação no sistema produtivo.

##### Combustíveis – transformação química, massas envolvidas e produção de energia

- Conservação da massa e proporção entre as massas de reagentes e produtos nas transformações químicas;
- Relação entre massas de reagentes e produtos e a energia nas transformações químicas;
- Formação de ácidos e outras implicações socioambientais da produção e do uso de diferentes combustíveis.

##### Primeiras ideias sobre a constituição da matéria

- Conceitos de átomo e de elemento segundo Dalton;
- Suas ideias para explicar transformações e relações de massa;
- Modelos explicativos como construções humanas em diferentes contextos sociais;

### Transformação química na natureza e no sistema produtivo

- Transformações químicas na produção de ferro e de cobre;
- Símbolos dos elementos e equações químicas;
- Balanceamento das equações químicas;
- Organização dos elementos de acordo com suas massas atômicas na tabela periódica;
- Equações químicas dos processos de produção de ferro e de cobre;
- Importância do ferro e do cobre na sociedade atual.

### Transformação química na natureza e no sistema produtivo

- Massa molar e quantidade de matéria (mol);
- Cálculo estequiométrico – massas, quantidades de matéria e energia nas transformações;
- Cálculos estequiométricos na produção do ferro e do cobre;
- Impactos socioambientais na extração mineral e na produção do ferro e do cobre.

## **2ª série do Ensino Médio - Conteúdos**

### Materiais e suas propriedades

- Concentração de soluções em massa e em quantidade de matéria ( $\text{g.L}^{-1}$ ,  $\text{mol.L}^{-1}$ , ppm, % em massa);
- Alguns parâmetros de qualidade da água – concentração de materiais dissolvidos;

### Relações quantitativas envolvidas nas transformações químicas em soluções

- Relações quantitativas de massa e de quantidade de matéria (mol) nas transformações químicas em solução, de acordo com suas concentrações;
- Determinação da quantidade de oxigênio dissolvido nas águas (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO);
- Uso e preservação da água no mundo;
- Fontes causadoras da poluição da água;
- Tratamento de água por filtração, flotação, cloração e correção de pH.

### O comportamento dos materiais e os modelos de átomo

- Condutibilidade elétrica e radiatividade natural dos elementos;
- O modelo de Rutherford e a natureza elétrica dos materiais;
- O modelo de Bohr e a constituição da matéria;
- O uso do número atômico como critério para organizar a tabela periódica;
- Ligações químicas em termos de forças elétricas de atração e repulsão;
- Transformações químicas como resultantes de quebra e formação de ligações;
- Previsões sobre tipos de ligação dos elementos a partir da posição na tabela periódica;
- Cálculo da entalpia de reação pelo balanço energético resultante da formação e ruptura de ligações;
- Diagramas de energia em transformações endotérmicas e exotérmicas.

### Materiais e suas propriedades

- Polaridade das ligações covalentes e das moléculas;
- Forças de interação entre as partículas – átomos, íons e moléculas – nos estados sólido, líquido e gasoso;
- Interações inter e intrapartículas para explicar as propriedades das substâncias, como temperatura de fusão e de ebulição, solubilidade e condutibilidade elétrica;
- Dependência da temperatura de ebulição dos materiais com a pressão atmosférica.

### Materiais e suas propriedades

- Reatividade dos metais em reações com ácidos e íons metálicos;
- Transformações que envolvem energia elétrica – processos de oxidação e de redução;
- As ideias de estrutura da matéria para explicar oxidação e redução;
- Transformações químicas na geração industrial de energia;
- Implicações socioambientais das transformações químicas que envolvem eletricidade;
- Diferentes usos sociais dos metais.

### **3ª série do Ensino Médio - Conteúdos**

#### **Atmosfera como fonte de materiais para uso humano**

- Liquefação e destilação fracionada do ar para obtenção de matérias-primas (oxigênio, nitrogênio e gases nobres);
- Variáveis que podem interferir na rapidez das transformações (concentração, temperatura, pressão, estado de agregação e catalisador);
- Modelos explicativos da velocidade das transformações químicas;
- Estado de equilíbrio químico – coexistência de reagentes e produtos em certas transformações químicas;
- Processos químicos em sistemas naturais e produtivos que utilizam nitrogênio – avaliação de produção, consumo e utilização social.

#### **Hidrosfera como fonte de materiais para uso humano**

- Composição das águas naturais;
- Processos industriais que permitem a obtenção de produtos a partir da água do mar;
- Acidez e basicidade das águas e alguns de seus efeitos no meio natural e no sistema produtivo;
- Conceito de dissociação iônica e de ionização e a extensão das transformações químicas;
- Constante de equilíbrio para expressar a relação entre as concentrações de reagentes e produtos numa transformação química;
- Influência da temperatura, da concentração e da pressão em sistemas em equilíbrio químico;
- Equilíbrios químicos envolvidos no sistema  $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$  na natureza;
- Transformações ácido-base e sua utilização no controle do pH de soluções aquosas.

#### **Biosfera como fonte de materiais para uso humano**

- Os componentes principais dos alimentos (carboidratos, lipídios e proteínas), suas propriedades e funções no organismo;
- Biomassa como fonte de materiais combustíveis;
- Arranjos atômicos e moleculares para explicar a formação de cadeias, ligações, funções orgânicas e isomeria;

- Processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizadas no sistema produtivo – refino do petróleo, destilação seca do carvão e purificação do gás;
- Produção e uso social dos combustíveis fósseis.

O que o ser humano introduz na atmosfera, hidrosfera e biosfera

- Desequilíbrios ambientais pela introdução de gases na atmosfera, como SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e outros óxidos de nitrogênio;
- Chuva ácida, aumento do efeito estufa e redução da camada de ozônio – causas e consequências;
- Poluição das águas por detergentes, praguicidas, metais pesados e outras causas, e contaminação por agentes patogênicos;
- Perturbações na biosfera por pragas, desmatamentos, uso de combustíveis fósseis, indústrias, rupturas das teias alimentares e outras causas;
- Ciclos da água, do nitrogênio, do oxigênio e do gás carbônico e suas inter-relações
- Impactos ambientais na óptica do desenvolvimento sustentável;
- Ações corretivas e preventivas e busca de alternativas para a sobrevivência no planeta.

### 5.1.2. Matriz de Referência para o ENEM

A matriz de referência para o ENEM<sup>9</sup>, disponibilizada pelo INEP, é utilizada como referencial dos assuntos que aparecem na prova do ENEM. A matriz está listada abaixo em forma de tópicos. Os assuntos que não são comuns a matriz curricular do ensino médio das escolas públicas do estado de São Paulo estão sublinhados.

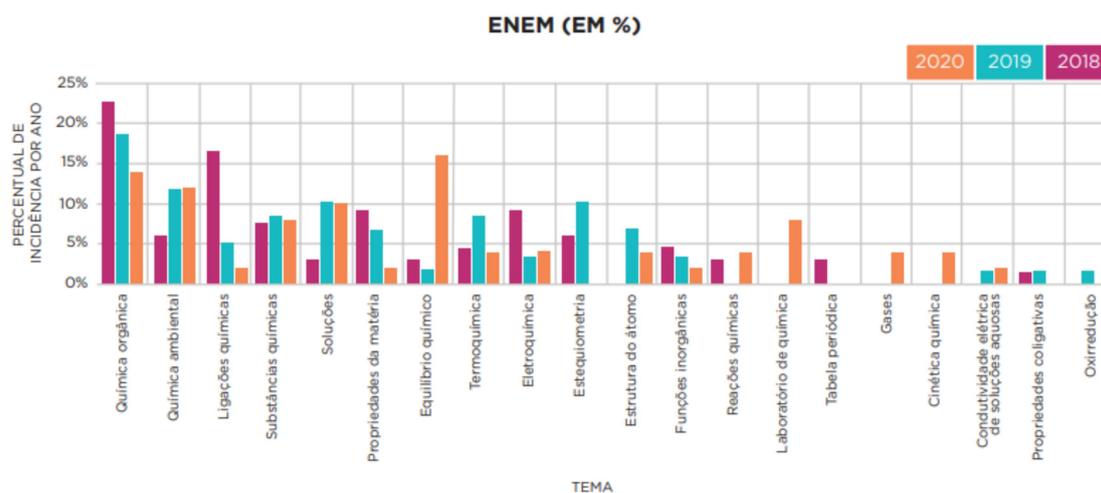
- **Transformações Químicas** - Evidências de transformações químicas. Interpretando transformações químicas. Sistemas Gasosos: Lei dos gases. Equação geral dos gases ideais, Princípio de Avogadro, conceito de molécula; massa molar, volume molar dos gases. Teoria cinética dos gases. Misturas gasosas. Modelo corpuscular da matéria. Modelo atômico de Dalton. Natureza elétrica da matéria: Modelo Atômico de Thomson, Rutherford, Rutherford-Bohr. Átomos e sua estrutura. Número atômico, número de massa, isótopos, massa atômica. Elementos químicos e Tabela Periódica. Reações químicas.

- **Representação das transformações químicas** - Fórmulas químicas. Balanceamento de equações químicas. Aspectos quantitativos das transformações químicas. Leis ponderais das reações químicas. Determinação de fórmulas químicas. Grandezas Químicas: massa, volume, mol, massa molar, constante de Avogadro. Cálculos estequiométricos.
- **Materiais, suas propriedades e usos** - Propriedades de materiais. Estados físicos de materiais. Mudanças de estado. Misturas: tipos e métodos de separação. Substâncias químicas: classificação e características gerais. Metais e Ligas metálicas. Ferro, cobre e alumínio. Ligações metálicas. Substâncias iônicas: características e propriedades. Substâncias iônicas do grupo: cloreto, carbonato, nitrato e sulfato. Ligação iônica. Substâncias moleculares: características e propriedades. Substâncias moleculares: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, HCl, CH<sub>4</sub>. Ligação Covalente. Polaridade de moléculas. Forças intermoleculares. Relação entre estruturas, propriedade e aplicação das substâncias.
- **Água** - Ocorrência e importância na vida animal e vegetal. Ligação, estrutura e propriedades. Sistemas em Solução Aquosa: Soluções verdadeiras, soluções coloidais e suspensões. Solubilidade. Concentração das soluções. Aspectos qualitativos das propriedades coligativas das soluções. Ácidos, Bases, Sais e Óxidos: definição, classificação, propriedades, formulação e nomenclatura. Conceitos de ácidos e base. Principais propriedades dos ácidos e bases: indicadores, condutibilidade elétrica, reação com metais, reação de neutralização.
- **Transformações Químicas e Energia** - Transformações químicas e energia calorífica. Calor de reação. Entalpia. Equações termoquímicas. Lei de Hess. Transformações químicas e energia elétrica. Reação de oxirredução. Potenciais padrão de redução. Pilha. Eletrólise. Leis de Faraday. Transformações nucleares. Conceitos fundamentais da radioatividade. Reações de fissão e fusão nuclear. Desintegração radioativa e radioisótopos.
- **Dinâmica das Transformações Químicas** - Transformações Químicas e velocidade. Velocidade de reação. Energia de ativação. Fatores que alteram a velocidade de reação: concentração, pressão, temperatura e catalisador.

- **Transformação Química e Equilíbrio** - Caracterização do sistema em equilíbrio. Constante de equilíbrio. Produto iônico da água, equilíbrio ácido-base e pH. Solubilidade dos sais e hidrólise. Fatores que alteram o sistema em equilíbrio. Aplicação da velocidade e do equilíbrio químico no cotidiano.
- **Compostos de Carbono** - Características gerais dos compostos orgânicos. Principais funções orgânicas. Estrutura e propriedades de Hidrocarbonetos. Estrutura e propriedades de compostos orgânicos oxigenados. Fermentação. Estrutura e propriedades de compostos orgânicos nitrogenados. Macromoléculas naturais e sintéticas. Noções básicas sobre polímeros. Amido, glicogênio e celulose. Borracha natural e sintética. Polietileno, poliestireno, PVC, Teflon, náilon. Óleos e gorduras, sabões e detergentes sintéticos. Proteínas e enzimas.
- **Relações da Química com as Tecnologias, a Sociedade e o Meio Ambiente** - Química no cotidiano. Química na agricultura e na saúde. Química nos alimentos. Química e ambiente. Aspectos científico-tecnológicos, socioeconômicos e ambientais associados à obtenção ou produção de substâncias químicas. Indústria Química: obtenção e utilização do cloro, hidróxido de sódio, ácido sulfúrico, amônia e ácido nítrico. Mineração e Metalurgia. Poluição e tratamento de água. Poluição atmosférica. Contaminação e proteção do ambiente.
- **Energias Químicas no Cotidiano** - Petróleo, gás natural e carvão. Madeira e hulha. Biomassa. Biocombustíveis. Impactos ambientais de combustíveis fósseis. Energia nuclear. Lixo atômico. Vantagens e desvantagens do uso de energia nuclear.

A seguir, são apresentados gráficos onde aparecem o percentual de incidência dos temas ao longo dos anos. O Gráfico 1 mostra os principais conteúdos cobrados pelo ENEM nos últimos anos:

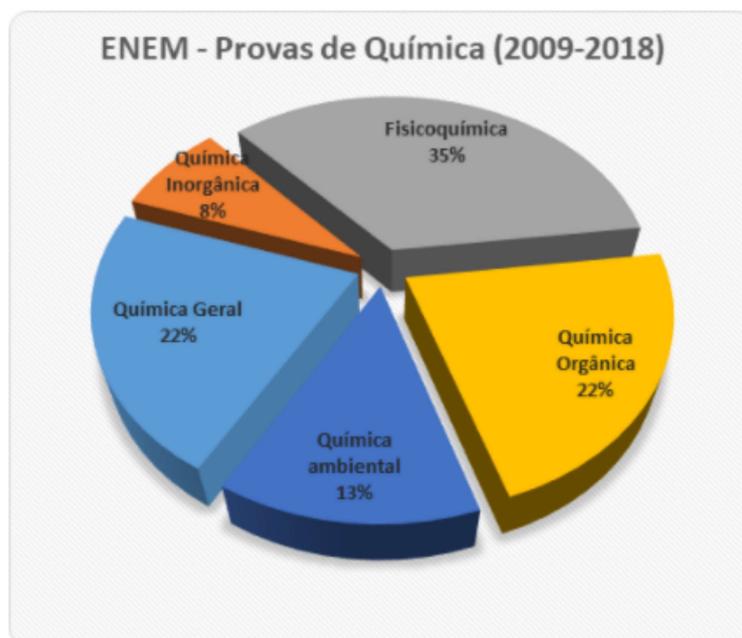
**Gráfico 1:** Percentual de incidência dos conteúdos de Química nos últimos ENEM.



Fonte: Anglo Analisa – Somos Educação<sup>12</sup>

Abaixo, o Gráfico 2, com um intervalo de tempo superior (2009 a 2018), mostra as principais áreas dentro da Química que são avaliadas na prova do ENEM.

**Gráfico 2:** Áreas mais frequentes na prova de Química do ENEM.



Fonte: Estratégia Concursos, 2019.<sup>13</sup>

É possível utilizar os dados dos dois gráficos 1 e 2 para essa análise de forma complementar, pois os conteúdos que aparecem com maior incidência se repetem nos períodos.

A Tabela 1 apresenta os 14 temas com maior incidência, entre 2009 e 2018, dentro das grandes áreas de Química no ENEM. Está sendo apresentada a média nesse período e os dados cumulativos.

**Tabela 1:** Principais temas na prova de Química do ENEM, incidência por prova e cumulativa.

nº	Tópicos	Incidência	Incidência cumulativa
1	Termoquímica	8,5%	9%
2	Eletroquímica	7,6%	16%
3	Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos	7,1%	23%
4	Equilíbrios químicos	6,2%	29%
5	Separação de misturas	6,1%	35%
6	Poluição atmosférica, camada de ozônio e problemas climáticos	5,8%	41%
7	Estequiometria e balanceamento de equações químicas	5,7%	47%
8	Soluções (conceitos e cálculos)	5,6%	53%
9	Forças intermoleculares, propriedades dos materiais, estado físico e mudança de estado	5,3%	58%
10	Reações orgânicas	5,0%	63%
11	Radioatividade e energia nuclear	4,8%	68%
12	Química verde e fontes renováveis de energia	4,5%	72%
13	Propriedades dos compostos inorgânicos (ácidos, bases, sais e óxidos)	4,3%	76%
14	Polímeros	3,6%	<b>80%</b>

Fonte: Estratégia Concursos, 2019.<sup>13</sup>

Ao realizar a análise da matriz curricular e comparar com os dados presentes nessa tabela e gráficos, é possível observar que grande parte dos conceitos cobrados no ENEM, aparecem na matriz curricular, mas, de acordo com a sugestão presente no currículo, para cada bimestre material que é sugerido como norteador do trabalho em sala de aula, há uma diferença na profundidade do conteúdo estudado.

Alguns conteúdos recorrentes na prova do ENEM, como Reações Orgânicas e Reatividade, não aparecem na matriz curricular das escolas públicas. Isso pode ser explicado pela proposta de construção da matriz, cujo objetivo do ensino de química no Ensino Médio não seria formar um aluno conteudista e sim um aluno que consiga

utilizar informações da área científica relacionados a sociedade, ambiente e tecnologia de forma crítica e responsável.

## 5.2. Análise dos resultados obtidos pelos alunos de escola pública em ciências da natureza na prova do ENEM.

Para comparar o resultado dos alunos de escola pública com os de escola privada, foram usados os relatórios anuais produzidos pelo ENEM, onde as informações aparecem de forma sintetizada através de tabelas e gráficos que estão disponíveis logo abaixo:

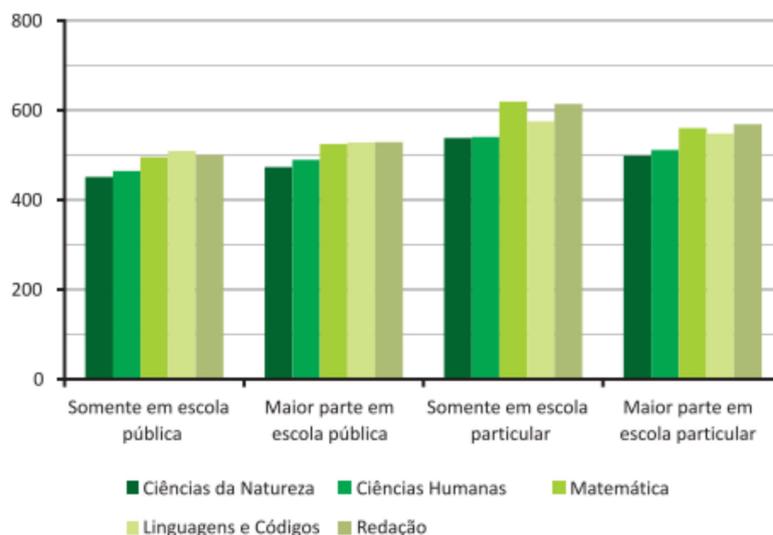
**Tabela 2:** Nota média dos participantes, por área de conhecimento, segundo Brasil, grandes regiões, sexo, cor/raça, situação de conclusão, tipo de ensino e dependência administrativa - 2010

Brasil, Grandes Regiões, Sexo, Cor/Raça, Situação de Conclusão, Tipo de Ensino e Dependência Administrativa	Ciências Humanas e suas Tecnologias	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Línguas, Códigos e suas Tecnologias	Matemática e suas Tecnologias	Redação*
Brasil	548,0	487,3	509,8	505,1	596,4
Região Norte	531,5	465,7	487,3	468,5	590,5
Região Nordeste	533,0	472,0	492,5	479,0	593,2
Região Sudeste	562,2	501,6	527,1	530,9	605,3
Região Sul	556,5	499,7	519,9	523,3	592,1
Região Centro-Oeste	543,0	481,0	502,3	492,8	581,5
Sexo Masculino	561,9	501,4	512,6	538,2	578,9
Sexo Feminino	538,6	477,7	507,9	482,6	608,1
Não declarado	554,0	491,7	511,0	509,9	594,1
Branca	562,2	503,2	525,6	530,5	606,7
Preta	537,1	470,9	496,4	477,6	582,9
Pardá	535,2	473,6	496,0	483,5	589,1
Amarela	554,2	497,5	517,8	521,7	602,3
Indígena	517,3	458,8	479,6	467,9	571,0
Egresso	558,7	492,7	514,6	506,5	605,4
Concluinte	536,4	482,8	506,7	505,7	591,9
Concluirá o Ensino Médio após o respectivo ano do Enem	531,6	474,6	495,7	496,4	565,0
Regular	551,3	491,0	514,1	509,6	603,8
EJA	526,4	459,5	477,5	460,3	548,1
Profissional	565,3	499,1	521,3	518,8	616,3
Especial	543,7	473,4	492,8	480,6	567,9
Público	518,1	464,5	489,3	479,1	575,0
Privado	602,1	547,8	568,0	599,5	648,0

Fonte: Relatório ENEM, 2009-2010<sup>14</sup>

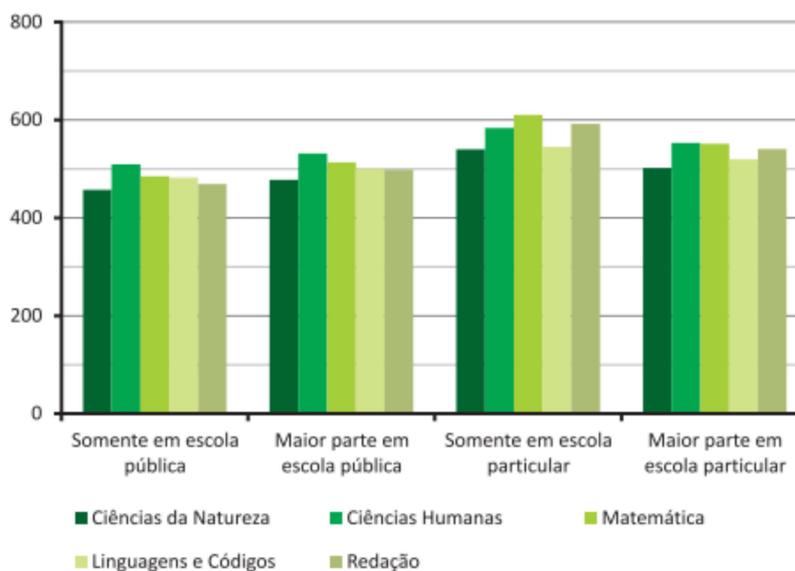
A partir de 2011, os dados fornecidos no relatório do ENEM foram fornecidos via gráfico:

**Gráfico 3:** Média de proficiência dos participantes por área de conhecimento e Redação no ENEM, segundo o tipo de Instituição escolar frequentada no Ensino Médio em 2011.



Fonte: Relatório ENEM, 2011-2012.<sup>15</sup>

**Gráfico 4:** Média de proficiência dos participantes por área de conhecimento e Redação no ENEM, segundo o tipo de Instituição escolar frequentada no Ensino Médio em 2012.



Fonte: Relatório ENEM, 2011-2012.<sup>15</sup>

A tabela 2 apresenta resultados obtidos pelos alunos que realizaram o ENEM em 2010 a partir de diversos referenciais, como região onde o participante mora, raça, sexo e local onde realizou o Ensino Médio. Olhando para os dados de Ciências da Natureza, de acordo com o tipo de escola onde realizou o Ensino Médio, a nota média dos alunos de escola pública é 464,5 e de alunos de escola privada 547,8, ou seja 15% superior. A partir do ano seguinte, os dados foram segmentados e foi apresentada a proficiências dos alunos de diferentes escolas na forma de gráfico (gráfico 3 - dados de 2011 e gráfico 4 - dados de 2012). Nesses dois anos, comparando alunos de escola pública com aqueles de escola privada, que estudaram apenas em escolas privadas, observa-se que a nota dos alunos de escola pública em Ciências da Natureza foi por volta de 460 e dos alunos de escola privada, 540, a nota dos alunos de escola privada permaneceu 15% superior. A partir de 2012, o INEP não disponibilizou os relatórios pedagógicos sobre o ENEM, mas disponibilizou microdados com informações por escola. Esse trabalho não abordou os microdados devido as informações estarem pulverizadas, mas através de outras pesquisas realizadas a respeito do ENEM como a citado no artigo “ Dados do ENEM podem contribuir para a construção de futuras políticas públicas, aponta estudo” que foi publicado pelo Jornal da USP<sup>16</sup>, onde cientistas de dados utilizaram os microdados para reunir informações entre 2012 e 2017 e ratifica as informações observadas nos relatórios pedagógicos dos anos apresentados (2009 a 2012), mostrando que os alunos de escola pública são maioria entre os que apresentaram baixo desempenho e, com isso, podemos inferir que a média em Ciências da Natureza continua abaixo das escolas privadas.

### **5.3. Outros fatores importantes nessa análise: A escola e as condições dos professores de escola pública na área de Ciências da Natureza**

Na justificativa dos autores do Currículo de Ciências da Natureza, colocam como complemento ao aprendizado de Química, a parte experimental, o contato maior entre professores e alunos, a formação dos professores e visitas em estações de tratamento, museus e outros espaços.

O que se observa nas escolas públicas, é um quadro de professores com formação não adequada lecionando nas disciplinas de Ciências da Natureza, falta de

infraestrutura (laboratório, mídias digitais) e alunos desinteressados e desmotivados<sup>17</sup>.

No Anuário da Educação, realizado em 2018<sup>18</sup>, apresentou dados preocupantes em relação à formação dos professores da educação básica: cerca de 30% dos professores do Ensino Médio, não tem formação adequada e/ou não cursaram licenciatura. Somado a isso os salários são muito baixos. Há ainda vários relatos de alunos que estudaram em escolas públicas que contam que passaram o ensino médio sem professores de disciplinas como Química, Matemática e outras<sup>16</sup>. De acordo com a reportagem o problema é anterior ao Ensino Médio, visto que no Ensino Fundamental a falta de professores e professores lecionando disciplinas para as quais não tiveram formação ocorre em 36%.

A presidente executiva do Todos pela Educação em entrevista avaliou:

“E o que acontece é isso: a gente tem apagão em algumas disciplinas. Uma coisa que a gente precisa entender de uma vez por todas é que a qualidade da educação, a qualidade do ensino, nunca será superior à qualidade dos seus professores. Então ou o Brasil leva a sério a atratividade para carreira e a formação desses professores ou a gente vai perder essa batalha. E perder essa batalha é perder a possibilidade de ter um futuro melhor”.<sup>16</sup>

Uma pesquisa realizada pelo INEP<sup>19</sup> mostrava um déficit na quantidade de professores formados, principalmente em Física e Química já em 2010. E apontava que, além de incentivo para aumento no número de professores nessas disciplinas, a qualidade dessa formação é fundamental.

#### **5.4. Alternativas para melhorar a aprendizagem de Ciências da Natureza com reflexo nos resultados em Exames.**

Além das escolas privadas, as escolas federais, apresentam um resultado superior as das escolas públicas tradicionais. Como descrito por Sousa<sup>20</sup>, o desempenho das Instituições Federais é superior até quando comparado às escolas privadas. Essa escola possui diferenciais desde o início, pois há uma seleção para entrar nessas instituições, garantido que seus alunos tenham uma base bem consolidada, como professores concursados e mais bem remunerados, infraestrutura

e uma formação mais ampla com disciplinas gerais e específicas dentro da sua grade curricular.

**Tabela 3:** Desempenho por área de conhecimento em diferentes redes de Ensino, dados ENEM 2015.

<b>Tipo de instituição</b>	<b>LC</b>	<b>MT</b>	<b>CN</b>	<b>CH</b>	<b>RED</b>
Rede de Educação Profissional e Tecnológica	564.84	572.22	543.45	620.80	660.85
Estaduais	488.80	451.36	460.77	541.20	515.63
Municipais	513.66	479.76	483.42	562.82	551.29
Privadas	550.02	546.44	530.45	599.66	627.03

Legendas: LC - Linguagens e Códigos. MT - Matemática. CN - Ciências da Natureza. CH - Ciências Humanas. RED - Redação.

**Fonte: Sousa<sup>20</sup>, 2019.**

Em relação às escolas de tempo integral, não foram encontradas pesquisas específicas das escolas do estado de São Paulo relacionadas ao desempenho no ENEM. Em uma pesquisa relacionada às escolas de tempo integral de Pernambuco entre 2009 e 2016<sup>6</sup>, os resultados demonstram que o desempenho no ENEM tem sido superior aos das escolas tradicionais.

**Tabela 4:** Desempenho por área de conhecimento – Escola de Tempo Integral x Escola Tradicional – Com base nos microdados do ENEM (2016).

Tempo de Escola	Frequência absoluta	%	PROVAS ENEM 2016							
			Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CN)		Ciências Humanas e suas Tecnologias (CH)		Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação (CL)		Matemática e suas Tecnologias (MaTec)	
			Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Tradicional	279962	89,52	450,18	55,05	500,56	66,76	492,92	61,94	447,52	75,21
Tempo Integral	32772	10,48	466,87	61,36	516,59	67,67	506,20	61,29	463,05	83,01
Total	312734	100,00	459,99	59,41	509,98	67,76	500,77	61,90	456,69	80,27

Fonte: Fernandes<sup>6</sup>, 2018.

## 6. CONCLUSÕES

Quando foi feita uma comparação entre a matriz curricular do Estado de São Paulo e a matriz de referência do ENEM, observa-se que, em termos de conteúdo, apesar de alguns conteúdos não aparecerem na matriz curricular e constarem na matriz de referência do ENEM, são assuntos pouco relevantes na prova do ENEM ao decorrer do tempo. Contudo, a aplicação da matriz de forma que se tornaria compatível com o que é avaliado no ENEM está distante da realidade. A avaliação dos professores e alunos mostram que a formação em Ciências da Natureza, especificamente em Química, passa por diversos problemas, como falta de docentes formados na disciplina, infraestrutura escolar, carga horária da disciplina e base dos estudantes.

Quando comparado com outras redes de ensino, como as redes federal e privada, esses problemas relacionados ao como a disciplina de Química é trabalhada mostram a distância entre teoria e prática da matriz curricular.

Analisando as práticas que tem mostrado resultados mais positivos, observa-se que o caminho é um ensino de Química com professores mais bem formados, uma carga horária maior e um olhar para a base, para o Ensino Fundamental.

A partir de 2022 um novo Ensino Médio será colocado em prática, espera-se mudanças para a forma que o ENEM é aplicado a partir de 2024, mas se esses problemas fundamentais não forem atacados, essa discrepância entre alunos da rede pública com outras redes continuará. E, apesar das políticas de afirmação que contribuem para que esses alunos tenham acesso a vagas na Universidade Pública existirem, essa defasagem afeta a formação do profissional de nível superior, o que tem se tornado um outro problema.

## 7. REFERÊNCIAS

- 1 BRASIL, MEC. Ministério da Educação. *ENEM - Apresentação*. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/140-programas-e-aco-es-1921564125/enem-exame-nacional-do-ensino-medio-1766000317/183-apresentacao-sp-636238694>> Acesso em 12/10/2021.
- 2 BATISTA, Rafael. *ENEM 20 anos: a transformação da maior prova do Brasil*. Brasil Escola. Disponível em <<https://vestibular.brasilecola.uol.com.br/enem/enem-20-anos-transformacao-maior-prova-brasil.htm>> Acesso em 20/10/2021.
- 3 ANDIFES. V Pesquisa Nacional de Pesquisa Socioeconômico e Cultural dos(as) Graduandos(as) dos IFES, 2018. [on line]. Disponível em <<https://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2019/05/V-Pesquisa-Nacional-de-Perfil-Socioeconomico-e-Cultural-dos-as-Graduandos-as-das-IFES-2018.pdf>> Acesso em 27/11/2021.
- 4 INEP. *ENEM Relatório Final 1998*. Disponível em <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes\\_e\\_exam-es-da-educao\\_basica/enem\\_exame\\_nacional\\_do\\_ensino\\_medio\\_relatorio\\_final\\_1998.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exam-es-da-educao_basica/enem_exame_nacional_do_ensino_medio_relatorio_final_1998.pdf)> Acesso 12/10/2021.
- 5 PROUNI. *Sobe o Programa Universidade Para Todos*. Portal MEC. Disponível em <<http://prouniportal.mec.gov.br/>> Acesso em 28/11/2021.
- 6 FERNANDES, Diego Palmiere. *Diferencial de desempenho dos estudantes no ENEM uma avaliação do Programa Escola em Tempo Integral da rede pública do estado de Pernambuco no período de 2009 a 2016*. / Dissertação de Mestrado, UFPE - 2018.
- 7 CIÊNCIAS SEM FRONTEIRAS. *Dúvidas Frequentes: Por que o ENEM é pré-requisito para participação no programa?* Disponível em <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/duvidas-frequentes>> Acesso em 30/11/2021.
- 8 SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias* /Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2011.152 p.
- 9 BRASIL, MEC. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de Referência ENEM*. Disponível em <[https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf)> Acesso em 12/10/2021.

- 
- 10 GUIA DO ESTUDANTE. *O que mais cai em Química no Enem? Veja dicas de como estudar a matéria.* Disponível em <<https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/o-que-mais-cai-em-quimica-veja-dicas-de-como-estudar-a-materia>> Acesso em 27/11/2021.
- 11 BRASIL. *Lei 9394/96 – Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.* Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)> Acesso em 28/11/2021.
- 12 ANGLO ANALISA. Editora Somos Educação. 2021
- 13 ESTRATÉGIA CONCURSOS. *Química no ENEM: O que mais cai? Previsões 2019.* Disponível em <<https://www.estrategiaconcursos.com.br/blog/quimica-no-enem-o-que-mais-cai-previsoes-2019/>> Acesso em 12/10/2021.
- 14 INEP. *ENEM Relatório Final 2009.* Disponível em <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/relatorios\\_pedagogicos/relatorio\\_pedagogico\\_enem\\_2009\\_2010.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/relatorios_pedagogicos/relatorio_pedagogico_enem_2009_2010.pdf)> Acesso em 12/10/2021.
- 15 INEP. *ENEM Relatório Final 2011.* Disponível em <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes\\_e\\_exames\\_da\\_educacao\\_basica/relatorio\\_pedagogico\\_enem\\_2011\\_2012.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_pedagogico_enem_2011_2012.pdf)> Acesso em 12/10/2021.
- 16 JORNAL NACIONAL. *Anuário da educação básica mostra falta de professores bem preparados.* Disponível em <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/06/25/anuario-da-educacao-basica-mostra-falta-de-professores-bem-preparados.ghtml>> Acesso em 26/11/2021.
- 17 BARROS, Aparecida Silva Xavier. Vestibular e ENEM um debate contemporâneo, Ensaio: aval. pol. públ. "Educ., Rio de Janeiro, v.22, n. 85, p. 1057-1090, out./dez." ("Redalyc.Vestibular e Enem: um debate contemporâneo") 2014.
- 18 TODOS PELA EDUCAÇÃO. *Anuário Brasileiro da Educação Básica 2018.* Disponível em <[https://todospelaeducacao.org.br/uploads/20180824-Anuario\\_Educacao\\_2018\\_atualizado\\_WEB.pdf?utm\\_source=conteudoSite](https://todospelaeducacao.org.br/uploads/20180824-Anuario_Educacao_2018_atualizado_WEB.pdf?utm_source=conteudoSite)> Acesso em 27/11/2021.
- 19 INEP. Sistema de ensino precisa de 250 mil professores. <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/outros/sistema-de-ensino-precisa-de-250-mil-professores>> Acesso em 03/10/2021.
- 20 SOUZA, Diego. *Química no ENEM: O que mais cai? Previsões 2019.* Disponível em <<https://www.estrategiaconcursos.com.br/blog/quimica-no-enem-o-que-mais-cai-previsoes-2019/>> Acesso em 20/10/2021.