

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MIGUEL DA CAMINO PEREZ

**Cultura digital no ENEM: uma análise baseada nas Diretrizes Curriculares Nacionais
para o Ensino Médio da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Porto Alegre, 2016.

Ficha Catalográfica

P438c Perez, Miguel da Camino

Cultura Digital no ENEM : uma análise baseada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias / Miguel da Camino Perez . – 2016.

85 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres.

1. Cultura Digital. 2. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 3. Exame Nacional do Ensino Médio. 4. Ensino de Ciências. I. Harres, João Batista Siqueira. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MIGUEL DA CAMINO PEREZ

"CULTURA DIGITAL NO ENEM: UMA ANÁLISE BASEADA NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 31 de agosto de 2016, pela Banca Examinadora.



Dr. João Batista Siqueira Harres (Orientador - PUCRS)



Dr. Cláudio Cesar de Musacchio Leite (Portal EAD Brasil)



Dr. José Luis Schiffno Ferraro (PUCRS)

RESUMO

Os estudantes do Ensino Médio de hoje nasceram em uma época de significativo desenvolvimento tecnológico, em uma sociedade marcada pela inovação que fez com que surgisse uma nova cultura, que vários autores denominam de “cultura digital”. Nessa pesquisa, são analisados como alguns elementos dessa cultura – compartilhamento, desterritorialização, racionalização, unificação e autonomia – estão expressos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e como esses elementos aparecem nas competências e habilidades e em questões da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. De natureza qualitativa, a pesquisa iniciou com uma análise documental das DCNEM e do edital da edição de 2016 do ENEM, no recorte específico da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual constam oito competências que se desdobram em 30 habilidades. Em sequência, foi analisado como cada uma dessas habilidades aparece em questões das edições da prova dessa área sob a perspectiva da cultura digital. Foram selecionadas 30 questões, uma para cada habilidade, de provas realizadas entre 2009 e 2015. O método de análise utilizado foi a Análise de Conteúdo. São apresentados resultados relacionando a forma como os elementos da cultura digital estão presentes em cada documento analisado.

Palavras-chave: Cultura Digital; Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio; Exame Nacional do Ensino Médio; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The current High School students were born in a time of expressive technological development, in a society marked by innovation. This caused the establishment of a new culture, to which several authors refer as “digital culture”. In this research, it was analyzed how some elements of this culture – sharing, deterritorialization, rationalization, unification and autonomy – are expressed in the National High School Curriculum Guidelines (DCNEM), and how these elements appear in the National High School Exam (ENEM) questions, specifically in the Natural Sciences and their Technologies area. The research – of qualitative nature – began with a documental analysis of the DCNEM and the ENEM 2016 notice, with specific focus in the Competencies and Skills Reference Matrix for the Natural Sciences and their Technologies, which consists in eight competencies that unfold into thirty skills. The study was followed by an analysis of how each of these competencies appears in this area’s test under the perspective of the digital culture. Thirty questions were selected, one for each skill, from the ENEM editions between the years of 2009 and 2015. The analysis method chosen was the Content Analysis. The results present how the digital culture elements are approached in each of the analyzed documents.

Keywords: Digital Culture; National High School Curriculum Guidelines; High School National Exam; Science Teaching.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEB – Câmara de Educação Básica

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCNEB – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docências

SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competência 1 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	37
Quadro 2 - Competência 2 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	41
Quadro 3 - Competência 3 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	44
Quadro 4 - Competência 4 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	48
Quadro 5 - Competência 5 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	51
Quadro 6 - Competência 6 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	54
Quadro 7 - Competência 7 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	58
Quadro 8 - Competência 8 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	62

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO	14
2.1 Os nativos digitais e a cultura digital.....	14
2.2. Cultura escolar e a cultura da sociedade.....	24
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA	32
4. O ENEM E OS ELEMENTOS DA CULTURA DIGITAL PRESENTES NAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.....	35
4.1. Estrutura e bases legais.....	35
4.2. Competências e habilidades e os elementos da cultura digital	38
5. ELEMENTOS DA CULTURA DIGITAL PRESENTES NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO	67
5.1. Histórico e bases legais.....	67
5.2 Elementos da cultura digital presentes nas DCNEM.....	68
5.2.1 O sentimento de autonomia.....	68
5.2.2 O conceito de produção unificada	71
5.2.3 O ato de compartilhar.....	72
5.2.4 A tecnologia e a racionalização.....	74
5.2.5 Desterritorialização	74
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	75
7. CONCLUSÕES.....	79
8. REFERÊNCIAS	82

PRÓLOGO

No segundo semestre do ano de 2010 – e também meu segundo semestre como graduando do curso de Física – tive a minha primeira experiência em sala de aula, proporcionada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do qual participei como bolsista na Escola Estadual de Ensino Médio Florinda Tubino Sampaio da cidade de Porto Alegre. O cenário com o qual os outros bolsistas e eu nos deparamos nas aulas de Física na escola foi o mesmo que classicamente se vê e se ouve falar há muito tempo: alunos desmotivados, falta de interesse nas aulas e desempenho insatisfatório em provas.

Uma das tarefas atribuídas a nós naquela época era a de desenvolver atividades que se diferenciavam das aulas expositivas às quais os alunos assistiam regularmente todos os dias; focávamos em atividades de laboratório, projetos, atividades que envolvessem pesquisas na *Web* e manipulação de simuladores virtuais de Física. Notávamos que os alunos demonstravam maior interesse nas aulas quando essas eram desenvolvidas por nós ao invés dos professores titulares da disciplina; eu, particularmente, me questionava se esse interesse repentino surgia pela atividade em si ou pelo simples fato de fugir do cotidiano da sala de aula.

No segundo semestre de 2013 – especificamente no dia 24 de julho, dois dias antes da minha formatura – iniciei minhas atividades como professor das disciplinas de Física e Química na *Panamerican School of Porto Alegre* onde passei a trabalhar com todas as turmas desde o oitavo ano do Ensino Fundamental ao último ano do Ensino Médio. Essa escola se diferencia da maioria das escolas da cidade por exigir que os professores façam o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) diariamente em sala de aula, fornecendo ampla estrutura para o cumprimento de tal exigência. Cada aluno deve levar o seu próprio computador para a escola, o qual deve possuir as configurações adequadas para que possa executar os programas previamente estabelecidos pelos professores de todos os componentes curriculares.

Ao ter contato com uma realidade de uso diário das TIC em sala de aula, pude perceber que a característica “fora do comum” atribuída às atividades na sala de informática

que desenvolvíamos nos grupos do PIBID em escolas públicas era um dos principais fatores – e talvez o único – a causar o interesse súbito e não-duradouro pelo conteúdo que estava sendo trabalhado. Quando o uso do computador em sala de aula se torna corriqueiro, as mesmas dificuldades e reclamações dos alunos a respeito das aulas que utilizam apenas quadro negro e giz começam a se repetir. A típica desculpa de ter esquecido o livro-texto ou o caderno em casa para não realizar a atividade proposta é transformada em “esqueci meu computador” ou “estou sem bateria”.

A desconfiança que eu antes possuía em relação ao interesse dos alunos em atividades com as TIC passou a se concretizar a cada dia que passava – quanto mais eu utilizava de simulações e animações virtuais para trabalhar o conteúdo, menos interessados os alunos ficavam em relação às aulas. Da mesma maneira que esse questionamento tem se transformado em uma certeza, outras perguntas em relação ao método que aplicamos em sala de aula, especialmente utilizando as novas tecnologias, e aos princípios motivadores de tais práticas – e às vezes exigência – das escolas para que o façamos passaram a fazer parte as minhas reflexões. Dentre todas essas perguntas, destaco aquela que mais reverbera em meus pensamentos: como fazer a escola *para* o estudante?

1. INTRODUÇÃO

A investigação proposta nesta dissertação versa sobre a cultura digital, identificada como sendo a cultura na qual o jovem estudante do Ensino Médio está imerso, e sobre a forma na qual os elementos dessa cultura deveriam estar presentes nas salas de aula, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Para relacionar esses elementos às expectativas expostas nas diretrizes supracitadas, realizei uma análise do instrumento utilizado para avaliar o estudante egresso da Educação Básica, o Exame Nacional do Ensino Médio. Nesse intuito, proponho a identificação dos elementos da cultura digital presentes tanto nas diretrizes quanto no exame, pois assim será possível realizar conclusões a respeito da relação entre os elementos encontrados em cada documento.

A motivação para a realização dessa pesquisa surge principalmente das minhas vivências tanto como professor quanto como aluno, onde tive a sensação de que a escola de hoje foi desenvolvida para a sociedade de ontem, estando descontextualizada em relação às necessidades atuais dos alunos. Acredito que a cultura escolar deva ser coerente à cultura na qual o jovem está diariamente imerso, de maneira a responder às suas necessidades e curiosidades imediatas.

A minha escolha de trabalhar com a cultura do jovem justifica-se pela necessidade de promover o interesse do estudante para que ocorra aprendizagem, assim como a sua predisposição para aprender. É de se esperar que quando aproximamos a escola ao mundo no qual o jovem está inserido – ou seja, aproximá-la da cultura na qual vive (a cultura digital), criamos um ambiente mais propício para desenvolver competências e habilidades, no recorte dessa dissertação, associadas às Ciências da Natureza.

Essa proximidade da escola à cultura do jovem está prevista nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, na qual por vezes é citada a necessidade da presença de elementos característicos da cultura digital, como será discutido ao longo dessa dissertação. Entretanto, tem-se poucos instrumentos para avaliar – e até mesmo averiguar – a presença de tais elementos nas salas de aula do Brasil.

Assim, o objetivo geral dessa dissertação é **analisar a relação entre os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e as Competências e Habilidades da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio.**

No intuito de atingir o objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- identificar os elementos que constituem a cultura digital;
- destacar os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
- analisar o Exame Nacional do Ensino Médio na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias em função dos elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

A partir do objetivo geral dessa dissertação originou-se o seguinte problema de pesquisa: **Qual a relação entre os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e as Competências e Habilidades da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio?**

Os objetivos específicos deste trabalho originaram as seguintes questões de pesquisa:

- Quais os elementos que constituem a cultura digital?
- Quais os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio contemplados pelo Exame Nacional do Ensino Médio na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias?

A partir do presente capítulo, organizarei o texto da seguinte maneira:

No Capítulo 2, **Contextualização e problematização**, busco no primeiro momento caracterizar o estudante nativo digital e a cultura na qual esse está imerso. Na segunda parte desse mesmo capítulo, exponho as principais características da cultura e da estrutura escolar, a fim de destacar suas convergências e divergências em relação à cultura do estudante.

No Capítulo 3, **Abordagem metodológica**, descrevo a metodologia de pesquisa, a coleta de dados e a análise realizada.

No Capítulo 4, **O Enem e as Competências e Habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, faço a exposição das competências e habilidades designadas pelo INEP para cada uma das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio (Física, Química e Biologia) a serem avaliadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), assim como um breve histórico do exame. Para cada competência, faço uma análise dos elementos da cultura digital evidenciados na mesma.

No Capítulo 5, **Elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Nacionais Curriculares para o Ensino Médio**, busco identificar os elementos que constituem a cultura digital presentes no documento, a fim de estabelecer relações entre esses e as Competências e Habilidades da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM.

No Capítulo 6, **Discussão dos resultados**, faço a comparação entre a maneira que cada elemento da cultura digital é contemplado em cada documento, estabelecendo relações entre os mesmos.

No Capítulo 7, **Conclusões**, apresento as conclusões dessa dissertação defendendo que os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Nacionais Curriculares para o Ensino Médio não são contemplados em sua totalidade na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

O presente capítulo tem por intuito caracterizar o estudante do Ensino Médio, colocando em contraponto as diferentes culturas experimentadas por ele quando está dentro e fora da escola. Para tal caracterização, utilizo o conceito de nativo digital como definição do perfil do estudante de hoje, o qual está inserido em uma cultura definida como digital, que destoa da cultura que encontramos em sala de aula.

2.1 Os nativos digitais e a cultura digital

O termo “nativo digital” foi utilizado por Prenski (2001a) para descrever as pessoas nascidas na era digital, nas últimas décadas do século XX, especialmente nos anos 1990. Essas pessoas, segundo o autor, têm acesso às novas tecnologias desde seus primeiros anos de vida, tendo crescido fazendo o uso das mesmas no seu cotidiano. Os nativos digitais são “falantes nativos” da linguagem digital, o que os difere das gerações anteriores, chamados pelo mesmo autor de “imigrantes digitais”, pois esses são nascidos em uma época na qual não havia tantos recursos digitais e tiveram de adaptar-se às novas tecnologias.

Sobre a comparação entre nativos e imigrantes digitais, Prenski (2001a) explica que é fácil reconhecer o imigrante digital devido às suas dificuldades na utilização da tecnologia - é possível reconhecer o seu “sotaque”: a necessidade de se imprimir um documento escrito do computador para editá-lo ao invés de fazê-lo digitalmente, trazer as pessoas pessoalmente ao seu escritório para mostrar um *Website* interessante, entre outros aspectos. É importante destacar que o imigrante digital pode perder o seu sotaque, ou seja, habituar-se às novas tecnologias ao longo do tempo, quando tenta manter-se atualizado em relação às novas tecnologias que surgem.

Sempre se evidenciou diferenças entre gerações – seja na roupa que usam, a música que escutam ou a linguagem que utilizam. Quando nos referimos à geração dos nativos digitais, Prenski (2001a) afirma que essas diferenças vão além, e acabam se manifestando na maneira de agir e pensar dos mesmos, caracterizada principalmente pela facilidade que encontram em buscar informação por meio das novas tecnologias. Por terem nascido na era

digital, estão acostumados a interagir com diversas mídias simultaneamente e obter informação com facilidade e velocidade.

A construção da identidade do nativo digital também se difere das gerações pré-digitais. Podemos fazer uma comparação entre a formação da identidade de um adolescente dos dias de hoje com um jovem nascido na era medieval, como propõem Palfrey e Gasser (2008), autores que serão citados repetidas vezes nesta sessão devido à relevância de sua obra. Antigamente as nossas identidades social e pessoal eram definidas pela nossa vestimenta, nosso comportamento perante os indivíduos da comunidade, pela classe social de nossa família, entre outros aspectos. Segundo esses autores, naquela época, caso alguém quisesse modificar sua identidade pessoal, poderia passar a utilizar roupas diferentes, demonstrar novos interesses e alterar o modo como se relaciona com outras pessoas; a identidade social, entretanto, seria mais difícil de ser modificada, pois estaria diretamente relacionada a suas características familiares, fatos de sua história que envolvem outras pessoas etc.

Palfrey e Gasser (2008) defendem ainda que para modificar sua identidade rapidamente, essa pessoa deveria alterar o espaço físico em que vive, ficando distante o suficiente de seu local original para que ninguém a conhecesse; dessa forma, haveria a chance de um novo começo, construir uma nova identidade social. Em grandes cidades na era industrial, devido ao número de pessoas com quem o indivíduo se relacionava, era mais fácil alterar a identidade social – ao mudar de bairro, frequentar uma igreja diferente ou um novo clube, era possível relacionar-se com pessoas desconhecidas e, assim, constituir uma nova identidade social. Na perspectiva da cultura digital, essa modificação da identidade não ocorre com a mesma facilidade.

O indivíduo nascido na era digital constrói sua identidade simultaneamente no espaço virtual e físico. Ao tratar desses dois espaços de maneira separada, por sinal, estamos assumindo uma visão que foge do prisma do nativo digital, pois esse não faz distinção entre *online* e *off-line* – os nativos digitais simplesmente possuem uma identidade que pode ser representada em espaços diferentes (PALFREY; GASSER, 2008, p. 20, tradução nossa).

Tudo o que se faz quando estamos *online* deixa uma marca capaz de ser rastreada, o que pode surtir um efeito positivo ou negativo na construção da nossa identidade pessoal.

Tais rastros são dificilmente apagados e tendem a existir por tempo indeterminado. Assim, aquilo que o adolescente nativo digital faz hoje na faceta virtual de sua vida poderá vir à tona quando esse aspirar a entrar no mercado de trabalho, por exemplo. “Com certa facilidade, um empregador em potencial pode realizar uma busca pelos rastros digitais deixados pelo jovem no passado, o que pode se tornar um fator determinante em um processo de seleção.” (PALFREY; GASSER, 2008, p. 31).

Quanto a sua aprendizagem, o estudante nativo digital apresenta características específicas, pois pensa diferente dos indivíduos nascidos em gerações imediatamente anteriores (PRENSKI, 2001b); um aspecto importante nesse tema é a forma como o estudante de hoje busca informação. Palfrey e Gasser (2008) defendem que a ideia de pesquisar concebida pelo nativo digital está mais relacionada a uma busca por meio do *Website* Google do que a uma visita à biblioteca. Ao invés de se prenderem à leitura da cópia física de uma obra completa, os nativos digitais, devido ao fácil acesso à informação, têm preferência por realizar buscas na *Web* utilizando palavras-chave, fazer uma leitura breve de diferentes páginas disponíveis, consultar enciclopédias em formato *wiki* (como a Wikipédia), compartilhar e trocar opiniões com os colegas por meio de mensagens instantâneas para então concluir algo acerca de um assunto.

A despeito ao que muitos pais e educadores pensam, conforme afirmam os autores, o fato de que os nativos digitais aprendem de outra maneira não faz do seu aprendizado menos efetivo em relação às gerações anteriores. Para os mesmos autores, a quantidade e a qualidade de informações presentes na *Web* apresentam profundidade e acurácia comparáveis a materiais impressos tradicionais, o que muitas vezes é ignorado por docentes e familiares que acabam subestimando o conhecimento adquirido por meio dessa mídia. Os conteúdos encontrados em livros escolares, por exemplo, estão disponíveis para acesso via *Web*, ainda com a vantagem de não estarem parados no tempo, ou seja, é possível renovar as informações presentes em determinado material digital, corrigir erros, o que só é possível com materiais impressos por meio de publicação de novas edições.

A facilidade de acesso à informação e a velocidade com a qual a informação é acessada pelo nativo digital relaciona-se à (e estabelece as bases da) cultura digital. Essa

cultura na qual o jovem está inserido, segundo Garcia et al (2010), se caracteriza como a cultura do efêmero e da renovação constante. Para compreendermos os elementos constituintes da cultura digital, precisamos entender, em primeira instância, o significado de cultura.

D'Ambrósio (2005) considera cultura como sendo um conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos que vivem num determinado tempo e espaço. A cultura não está "congelada" no tempo e no espaço, e se modifica principalmente devido à interação com outras culturas, processo o qual D'Ambrósio (2005, p. 104) denomina de "dinâmica cultural".

A dinâmica cultural é lenta, podendo resultar numa subordinação cultural e, em alguns casos, uma possível destruição cultural. Segundo Silva (2009), uma situação que exemplifica a subordinação cultural é a relação da indústria farmacêutica com povos indígenas. Em muitos casos, esse tipo de indústria se apropria dos conhecimentos empíricos obtidos por esses povos para o desenvolvimento de medicamentos. Por mais que essa busca na cultura dos povos indígenas resulte na evolução dos fármacos e relativo benefício à população em geral, essa relação é unilateral, pois dificilmente essa interação cultural surtirá algum efeito positivo na sociedade dos povos em questão. Essa situação, em especial, é tratada pelo termo "biopirataria", que pode ser definido como

a apropriação indevida de espécies vivas da flora e da fauna e da sabedoria popular sobre suas utilizações com o objetivo de se realizar estudos, reprodução em laboratório e comercialização, sem remuneração nem benefícios para o país ou a população dos quais são detentores das espécies ou das informações (SILVA, 2009, p. 5).

A destruição cultural seria um caso extremo. Exemplos de tal interação podem ser percebidos ao rebuscarmos o tempo da conquista dos povos da América Latina pelos exploradores europeus no século XVI. Rampinelli (2014) resume a interação cultural entre o europeu e o povo nativo latino americano ao dizer que

[...] a conquista da América Latina no século XVI consistiu não apenas na tomada do território e na expropriação de suas riquezas, mas no extermínio de determinados grupos, na destruição de culturas e na forçosa obrigação do esquecimento de seu passado, imposto pelos europeus aos povos originários. Por isso, três grandes crimes podem ser tipificados, sendo eles o de genocídio, o de etnocídio e o de memoricídio. (RAMPINELLI, 2004, p. 601)

Outra forma de dinâmica entre culturas é a convivência multicultural (D'AMBRÓSIO, 2005). A convivência multicultural refere-se à interação pacífica entre diferentes culturas, a qual podemos relacionar ao conceito de multiculturalismo, que se trata da “coexistência de formas culturais ou de grupos caracterizados por culturas diferentes no seio das sociedades modernas” (SOUZA SANTOS, 2003, p. 26). A dinâmica cultural, em suma, se estabelece na interação entre os sujeitos e saberes de culturas distintas.

A cultura é o reflexo da ação do homem na sociedade, onde esse atribui significado a tudo que o cerca. Quando nos referimos à cultura digital, devemos considerar que esse conceito está diretamente ligado à utilização do computador e ao acesso à *Web*. O computador nada mais é do que um produto provindo da ação humana, que por sua vez proporcionou o surgimento da cultura digital. Baratto e Crespo (2013) definem os elementos que constituem a cultura digital, sendo esses: o compartilhamento (ou o ato de compartilhar); o conceito de desterritorialização; o conceito de produção unificada (ou unificação); a tecnologia e a racionalização e o sentimento de autonomia.

O ato de compartilhar, na sua definição, remete à ideia de partilhar - dividir, na linguagem popular - algo que sabemos ou possuímos. O verbo "compartilhar", na perspectiva da cultura digital, está diretamente ligado às redes sociais virtuais (como *Facebook*, *Twitter*, *Whatsapp*, *Instagram*, entre outras) e redes profissionais virtuais (como *LinkedIn*, *Biznik*, *Cfoundr*, entre outras) das quais fazemos parte. Nessas redes, fazemos parte da consciência do "tornar acessível ao outro" (BARATTO; CRESPO, 2013), ideia que permeia e constitui a cultura digital, pois no momento em que compartilhamos conteúdos como informações pessoais, notícias e materiais em geral que acreditamos ser de interesse dos sujeitos aos quais estamos conectados por meio de determinada rede, tornamos esses conteúdos acessíveis a esses sujeitos.

Como afirma Zanetti (2011), o compartilhamento de informações afetou a sociedade em diferentes âmbitos, como por exemplo, a disseminação de produtos de entretenimento. A facilidade com a qual se pode compartilhar conteúdo na *Web* interferiu na lógica de funcionamento das indústrias fonográfica e cinematográfica, pois se modificou a maneira de consumir os produtos oriundos das referidas indústrias. Para o autor,

no caso específico da música, a sistematização do compartilhamento na rede representou não somente uma mudança no modo de consumo e de fruição musical (Yúdice, 2007; Castro, 2009), mas também uma adequação do mercado no sentido de se beneficiar através de recursos como o marketing viral produzido espontaneamente nas trocas de playlists e de vídeos, por exemplo, na utilização dos serviços de recomendação, nos próprios programas de compartilhamento de músicas (ZANETTI, 2011, p. 61).

O compartilhamento de informações e a proximidade virtual que surge simultaneamente à cultura digital faz com que o processo de produção - seja qual for o produto: científico, cultural etc. - se torne cada vez mais unificado. Essa tendência se opõe ao que vivemos no auge da primeira Revolução Industrial no final do século XVIII, quando o processo produtivo se baseava na especialização de cada operário em uma etapa específica da produção. O processo de produção se desenvolveu gradativamente em direção à unificação, até chegarmos no processo produtivo unificado de hoje (BARATTO; CRESPO, 2013).

A cultura, na sua essência, está diretamente ligada à posição geográfica na qual é desenvolvida. Por mais que haja aspectos comuns, sabemos que países diferentes, por exemplo, apresentam elementos culturais diferentes, como a vestimenta, os alimentos que consomem, os lugares onde vivem etc. A cultura digital transcende o aspecto geográfico do conceito essencial de cultura, pois o ciberespaço (LÉVY, 1999) torna possível a conexão entre indivíduos em qualquer parte do mundo de maneira quase instantânea. A produção e a interação a partir da cultura digital é "desterritorializada" (BARATTO; CRESPO, p. 20, 2013). Vale destacar que outros fatores anteriores à cultura digital já exerciam o papel de "redutores de distância" entre diferentes países no que se refere às suas culturas, como as grandes indústrias de alimentos, grupos musicais famosos, entre outros. Anteriormente ao momento da popularização da internet no início da década de 1990, essa propagação de

elementos culturais desterritorializados ocorria por meio das mídias televisiva, radiofônica e impressa. No momento em que a internet se populariza, o fluxo de informações cresce de maneira exponencial, gerando uma desterritorialização proporcionalmente mais intensa.

O conceito de (des)territorialidade está relacionado ao encurtamento - ou até mesmo inexistência - da distância entre o sujeito e aquilo que ele busca; na perspectiva da cultura digital, o principal objeto de busca é a informação.

O que tem de novo na era digital é que antigamente se dizia que um município muito pequeno não era viável culturalmente, não dá para viver, porque é muito isolado, sem interação. Quando você entra na era digital, essa questão não existe mais. O conceito de espaço mudou. Já se falou que o espaço morreu. Na prática, isso desloca as visões. É um deslocamento do conceito da territorialidade (SAVAZONI; COHN, 2009, p. 64).

A tecnologia na cultura digital (e da cultura digital) está vinculada ao uso que fazemos dela. Devido à desterritorialização proporcionada pelo ciberespaço, é possível desenvolver produtos industriais, culturais e trabalhos de pesquisa de maneira colaborativa sem a necessidade de uma reunião “física” dos sujeitos envolvidos. É possível conduzir esse processo inteiramente por meio do ciberespaço. O ciberespaço e suas ferramentas caracterizam um novo universo totalmente ilimitado, propiciando a execução de processos de criação e produção, o que configura, nesse âmbito, a lida com a cultura digital como sendo um ato de racionalidade (BARATTO; CRESPO, 2013). O indivíduo pode racionalizar - exercer a própria razão -, desenvolvendo o raciocínio lógico, e por consequência, situar-se em um ambiente no qual pode aprender.

O sentimento de autonomia caracterizado por Baratto e Crespo (2013) como elemento da cultura digital se relaciona diretamente ao conceito de autoeficácia. A autoeficácia é definida por Bandura (1997) como o julgamento do indivíduo sobre a sua capacidade de executar tarefas que nunca tenha realizado antes. O indivíduo que acredita no seu próprio potencial em exercer alguma atividade sente-se autônomo nesse aspecto. As competências humanas são desenvolvidas e manifestadas em diferentes formas, cada uma com diferentes conhecimentos e habilidades. A princípio, não há como ser competente em tudo, pois tal tarefa necessitaria muito tempo, recursos e esforço para desenvolver todos os aspectos da atividade

humana. Portanto, pessoas diferentes serão competentes em áreas diferentes, as quais estarão relacionadas a aspectos socioculturais, experiências e interesses pessoais de cada indivíduo.

A autoeficácia leva em consideração a diversidade de capacidades do ser humano; dessa maneira, não considera a crença na autoeficácia algo absoluto, e sim um conjunto diferenciado de autocrenças (crenças em si mesmo) ligados a cada uma delas. As crenças de eficácia não se relacionam apenas à realização da atividade em si, mas também à autorregulação dos processos de pensamento, da motivação e do estado emocional. Eficácia trata-se de uma capacidade generalista na qual as habilidades cognitivas, sociais, emocionais e comportamentais devem estar organizadas para servirem a inúmeros propósitos na área a qual se referem (BANDURA, 1991). Tal organização leva à possibilidade de utilizar as habilidades que o indivíduo possui para a realização de tarefas que se relacionem a determinada área. Muitas vezes a realização de tais tarefas é impossibilitada pela falta de crença do sujeito no seu potencial para realizá-las.

A autoeficácia não se baseia apenas na quantidade de habilidades que o indivíduo possui, e sim no que ele acredita ser capaz de realizar com as essas habilidades em diferentes circunstâncias (BANDURA, 1991). A autoeficácia em relação às novas tecnologias da informação e comunicação está relacionada à habilidade que o indivíduo acredita ter no seu manuseio e também com a disposição e a confiança do mesmo para utilizá-las, seja em atividades acadêmicas e profissionais ou para interesses pessoais.

Pessoas que se consideram autoeficazes em determinada área tendem a desenvolver suas atividades com maior perseverança, pois a autoeficácia está ligada à crença do indivíduo de que ele irá executar a atividade com sucesso durante todo o seu percurso. Quando o nível de autoeficácia é baixo, é provável que o indivíduo não vá se comprometer a realizar tarefas na área, pois acredita que não atingirá o objetivo. No caso da utilização da internet, por exemplo, existe o receio de sermos mal interpretados ao nos comunicarmos, de entrarmos em sites hostis ou de acessarmos informação de fontes não confiáveis (GLASSMAN; KIM, 2013).

Não devemos tratar a autoeficácia em relação à internet como algo generalizado. Sendo um ambiente extremamente amplo e diversificado, a *Web* disponibiliza inúmeras

atividades diferentes que, por sua vez, estarão relacionadas a competências e habilidades diferentes. Podemos exemplificar essa diversidade ao compararmos um usuário que utiliza a *Web* como fonte de novas informações e como meio de comunicação. Por exemplo, enquanto um explora as potencialidades de plataformas do tipo *wiki*, *blog* e afins, o outro apenas mantém uma página pessoal em um site seguro como o *Facebook* (KIM; GLASSMAN, 2013). O universo de possibilidades do ciberespaço faz da internet uma ferramenta poderosa, porém limitada pela nossa inabilidade ao utilizá-la. Essa inabilidade pode ser real, ou simplesmente uma crença do usuário que pode levar à desmotivação e incapacidade real em executar tarefas mais avançadas (EACHUS; CASSIDY, 2014). Assim, a autoeficácia em relação à internet define o quão autônomo o sujeito será na realização de suas atividades perante a vasta quantidade de informação disponível, sejam elas relativas à sua vida pessoal ou à sua aprendizagem.

Uma das principais características da cultura digital refere-se à quase instantaneidade com a qual a informação chega a nós, sendo essa veiculada pelos diversos meios de comunicação que compõem a mídia na atualidade (rádio, televisão, computador, *smartphones*, *tablets*, entre outros), o que facilita a construção de novos conhecimentos. Outro aspecto dessa cultura que deve ser levado em consideração no processo de aprendizagem é a preferência do nativo digital por trabalhar em grupos, desenvolvendo a construção colaborativa do significado da informação recebida (JONES *et al*, 2011). A cultura digital depende da existência de – e é determinada pela – tecnologia digital, termo hoje utilizado como sinônimo de tecnologia computacional (GERE, 2008).

Outro termo semelhante – e equivalente em significado – usado para descrever a cultura digital é a cibercultura, que pode ser definida como o conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente ao crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999). Os próprios elementos da cultura digital previamente descritos representariam esse conjunto. Essa definição está intrinsecamente ligada ao conceito de ciberespaço, o qual Lévy (1999) define como o “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Essa definição

inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos, na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização.

O surgimento do ciberespaço tem influência direta na sociedade e em sua cultura, como destaca Lévy (1999) ao afirmar que o principal evento cultural proporcionado pela emergência do ciberespaço é o de nos levar a uma situação em que é possível, para os parceiros da comunicação, compartilhar o mesmo contexto. Seja qual for o texto presente no ciberespaço, ele é fragmento do hipertexto móvel que o envolve e o conecta a outros textos (LÉVY, 1999). Como exemplo, podemos analisar os artigos científicos sobre um determinado tema, que acabam por se conectar e tornarem-se via de acesso uns para os outros (por meio de referências, palavras-chave e autores, para citar alguns). De maneira ainda mais evidente e intensa, temos as plataformas *wiki* (como a enciclopédia livre *Wikipedia*, a *LinuxWiki*, entre outras), que possibilitam a conexão entre textos por meio de *links* eletrônicos associados a palavras-chave dentro dos próprios textos (os chamados *hiperlinks*).

A maioria – senão a totalidade – dos estudantes que encontramos em nossas salas de aula possuem acesso a algum meio de conexão com o ciberespaço, o que os expõem ao crescente bombardeio de informação que caracteriza a cultura digital, como o uso de computadores, *smartphones*, *tablets* e afins. Segundo a empresa IBOPE (2012), em 2012, cerca de 94,2 milhões de pessoas possuíam acesso à *Web* no Brasil. Esse é um indicativo importante da necessidade de incorporarmos a mesma à nossa prática docente, pois assim abrimos uma porta para a conexão do que é trabalhado em sala de aula com o que é vivido pelo estudante no seu dia-a-dia. A realidade que encontramos na escola, entretanto, nem sempre contempla essa conexão.

A escola “eficiente” ainda é vista pela sociedade em geral como aquela que ensina de maneira transmissiva conceitos e teorias e foca no adestramento de técnicas e habilidades (D’AMBRÓSIO, 1997). A cultura dessa escola, considerada como eficiente pela sociedade em geral, não está relacionada às novas tendências do período no qual vivemos, pois não leva em consideração as necessidades reais do aluno. A crença no ensino transmissivo que compartilham professores, pais e administradores acaba por se fechar em si mesma (GARCÍA *et al.*, 2010), ou seja, destoa da realidade do estudante. Dessa maneira, nota-se o

desinteresse do jovem em relação ao que “deveria” ser aprendido na sala de aula, pois o conteúdo e o método utilizado estão descontextualizados e acabam por não responderem às suas dúvidas, curiosidades e necessidades imediatas, o que, para D’Ambrósio (1997), caracteriza-se como um dos fatores determinantes do desinteresse e da evasão escolar.

A principal necessidade para adaptarmos a sala de aula à maneira com que o nativo digital aprende baseia-se em algo que não é característica exclusiva desse: a necessidade de mudar de uma estrutura centrada no professor (*teacher-centered*) para a dinâmica de sala de aula onde o aluno é o centro (*student-centered*) (JONES *et al*, 2011). Dessa maneira, o centro passa a estar na aprendizagem e não no ensino. A proposta na modificação da dinâmica de sala de aula não é novidade – a mesma já foi proposta no início do século XX, por John Dewey (1859 - 1952). À época esse autor já afirmava que os métodos e conteúdos utilizados em sala de aula não seriam compatíveis às capacidades dos jovens, pois estariam além do alcance das habilidades e experiências que os estudantes já possuíam (DEWEY, 1938). Para melhor compreensão da estrutura da sala de aula e a relação da mesma à aprendizagem do estudante, precisamos entender como a cultura escolar se relaciona à cultura da sociedade.

2.2. Cultura escolar e a cultura da sociedade

A escola pode ser considerada uma instituição de cultura própria, que se manifesta dentro do seu espaço físico. Ela é moldada pelos atores (famílias, professores, alunos e gestores), os discursos e as linguagens (modos de conversação e comunicação) e as práticas que nela ocorrem (SILVA, 2006). Nesse sentido, Julia (2001) define a cultura escolar como um conjunto de normas que definem conhecimentos a serem ensinados e condutas a serem seguidas, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos. A finalidade dessas normas e práticas, de maneira coordenada, pode variar segundo as épocas (JULIA, 2001).

Por mais que cada escola possua características específicas, seria possível traçar perfis generalistas da cultura escolar, levando em consideração os aspectos em comum das instituições. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no ano de 1999, tendo como base os dados obtidos por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1997, traçou o perfil da escola brasileira, levando

em consideração as características dos professores e diretores das escolas, a infraestrutura física das instituições e as condições de trabalho do magistério.

Devemos, entretanto, observar as particularidades de cada instituição, e ter a consciência de que não é viável enquadrar toda e qualquer escola num mesmo perfil cultural. Professores, alunos e familiares que compõem a comunidade escolar têm influência significativa na cultura. Eventos, celebrações, feiras e ações de intervenção na comunidade articuladas pelos indivíduos de cada escola acabam por construir uma identidade para a instituição; por consequência, moldam a sua cultura.

Assumir que culturas podem interagir entre si (D'AMBRÓSIO, 2005), e dessa forma se modificarem, reitera a particularidade de cada escola e a impossibilidade de enquadrar toda e qualquer escola a um único perfil cultural. Consideramos as pessoas envolvidas no cotidiano escolar como sujeitos principais na constituição da cultura de uma escola, logo a cultura vivenciada por cada pessoa nesse contexto influencia a cultura da escola no todo. Sabemos que os sujeitos de cada escola mudam com o tempo, devido a formaturas, entrada e saída de alunos, demissões e admissões de professores e funcionários. Assim, com o passar do tempo, devido à dinâmica cultural proveniente da interação desses sujeitos, a cultura da escola pode se modificar em alguma proporção. Em suma, as escolas possuem culturas que se modificam no tempo; tais cultura estão diretamente associadas à cultura da sociedade na qual os sujeitos estão inseridos.

Vivemos hoje na sociedade do consumo, na qual a cultura que prevalece é a do obsoleto, pois é crucial para a manutenção da mesma que tudo tenha um período de validade curto e possa ser substituído pela sua nova versão, e assim sucessivamente. Bauman (2003) refere-se à efemeridade da sociedade ao defini-la como líquida, a qual, segundo o autor, não possui mais a capacidade de concretizar seus desejos em planos de longo prazo, característica que possuía durante o século XX – tratada pelo autor como sociedade sólida. Nesse sentido, García (2010) afirma que para sustentarmos essa sociedade criou-se uma nova cultura, onde as novas tecnologias da informação e os meios de comunicação e lazer colocam as bases de uma cultura da superficialidade e do efêmero, da desmedida, do excesso, da renovação constante, do viver no presente.

Embora a cultura da sociedade venha mudando de forma constante e notável, como de uma estrutura sólida para uma líquida, García *et al* (2010) afirmam que dentro das escolas ainda observamos, em proporções diversas, a presença de uma cultura acadêmica tradicional e engessada que se prende a práticas ultrapassadas, fazendo com que exista uma “brecha” entre essa e a cultura em que estão imersas as crianças e os jovens.

Sendo incompatíveis a cultura escolar tradicional e a ‘nova’ cultura presente em muitos dos nossos alunos, é imprescindível desenvolver outros modelos educativos para tratar o problema do desajuste entre a escola e a cultura juvenil. (GARCÍA, et al. 2010, p. 229).

Se não trabalharmos sob a perspectiva da sociedade do consumo, não será possível formar educandos críticos ao contexto em que vivem.

Lévy (1999) afirma que mesmo as Tecnologias da Informação e Comunicação sendo cada vez mais utilizadas por empresas para favorecer sua posição no mercado (e por consequência reforçando a cultura do capital, intrínseca à sociedade do consumo), é possível explorar o lado positivo da cultura que as envolve. Esse olhar nos possibilita desenvolver essas tecnologias dentro de uma perspectiva humanista.

A questão da dicotomia entre as culturas da sociedade e da escola está relacionada à estrutura curricular da maioria das escolas (GARCÍA *et al*, 2010). Nessas, os conteúdos são pré-selecionados e seguem uma sequência normalmente imutável ao longo do ano. Esse modo de organização curricular reforça a ideia da escola como definidora do conhecimento relevante para o aluno, ao invés de responder aos questionamentos dos estudantes. É necessária a mudança para um currículo que parta do cotidiano dos estudantes (MORAES, 2008) e que altere o seu rumo conforme o interesse dos mesmos. Os conteúdos não devem ser ensinados como meios de compreender o conteúdo seguinte, mas como ferramentas para a compreensão da própria realidade, dando aos estudantes a capacidade de manejá-la e moldá-la em prol dos interesses da sociedade na qual estão inseridos (CORTELLA, 2006).

O estilo estratocrático europeu da escola (do grego, *stratos*, "exército" e *kratos*, "domínio", "poder"), segundo D'Ambrósio (1997), apresenta-se desde a disposição cartesiana dos alunos na sala de aula aos materiais e livros padronizados utilizados pelo professor, assim como a estrutura curricular.

O mais comum é que o professor consciente, bem preparado, parta para a prática docente com uma ideia clara de quais são os objetivos daquela prática (o porquê, nas discussões sobre didática do início do século), quais são os tópicos e conteúdos a serem ensinados (o que) e de que modo esses conteúdos serão desenvolvidos (como). Daí resulta a conceituação estática e cartesiana de currículo, que prevalece hoje, e que é sintetizada em objetivos, conteúdos e métodos. E concluindo o curso, vem a avaliação (D'AMBRÓSIO, 1997. p. 72 – 73).

O mesmo autor propõe como solução para essa situação o conceito de currículo dinâmico, o qual seria dividido primordialmente em três partes: sensibilização, suporte e socialização. Na sensibilização ocorre o despertar do interesse do aluno pelo desenvolvimento de um assunto. O suporte está relacionado ao conteúdo tradicionalmente trabalhado nas escolas, no qual o aluno encontra o aporte teórico para a concretização da ação comum, conforme a necessidade. A socialização é vista como primordial, pois o autor afirma que o trabalho na escola só faz sentido quando está relacionado a uma ação social, a qual resultará em um fato, objeto ou aprendizado.

Aprender sobre algo que tem função social real - e ao mesmo tempo cultural - significa suprir a necessidade do sentido imediato na aprendizagem buscado pelo jovem, o que pode resultar em uma maior retenção de alunos na escola e a conseqüente diminuição da marginalização e criminalização de adolescentes, problemas destacados como principais por D'Ambrósio (1997).

A utilização das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) na estrutura do currículo dinâmico potencializa seus três aspectos. Na própria definição de TIC temos o conceito de informação, que se alinha aos conceitos de contextualização e motivação, ambos inerentes ao processo de sensibilização proposto por D'Ambrósio (1997), além de servir como fonte para o conceito de suporte previamente descrito. O conceito de comunicação está diretamente relacionado à socialização proposta pelo autor, já que o uso das TIC pode ocorrer dentro e fora da sala de aula, real ou virtualmente.

Assim, a utilização das TIC, intrínsecas à cultura digital, emerge como possível caminho de superação da dicotomia mundo-escola apresentada anteriormente nesse texto,

pois essas são fator presente no cotidiano do aluno. Consonantemente, o governo brasileiro afirma nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) que

[...] enquanto a escola se prende às características de metodologias tradicionais, com relação ao ensino e à aprendizagem como ações concebidas separadamente, as características de seus estudantes requerem outros processos e procedimentos, em que aprender, ensinar, pesquisar, investigar e avaliar ocorrem de modo indissociável. Os estudantes, entre outras características, aprendem a receber informação com rapidez, gostam do processo paralelo, de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, preferem fazer seus gráficos antes e ler o texto, enquanto os docentes creem que acompanham a era digital apenas porque digitam e imprimem textos, têm e-mail, não percebendo que os estudantes nasceram na era digital (BRASIL, 2013, p. 25).

No mesmo documento, afirma-se que a distância entre a prática docente e a necessidade do aluno pode ser reduzida por meio da inserção das TIC no cotidiano escolar, possibilitando que o aluno amplie o domínio do conhecimento científico. Essa é uma das condições para o exercício da cidadania. D'Ambrósio (2005) ainda afirma que as TIC, quando utilizadas na educação, intensificam a dinâmica entre diferentes culturas, possibilitando a união das mesmas. Sendo assim, defende que é possível, por meio de materiais disponíveis na *Web*, obter informações sobre diferentes culturas, compreender suas práticas, entender seus contextos.

Hoje se faz indispensável o uso das TIC em sala de aula. Diversas redes de escolas públicas e particulares vêm adquirindo novos recursos tecnológicos nos últimos anos (computadores, lousas eletrônicas, projetores de multimídia, planos de internet, etc.). É sabido nos âmbitos privado e público do ensino que a necessidade do domínio dessas tecnologias por parte dos escolares é de suma importância para a sua inserção no mercado de trabalho, levando em consideração o mundo globalizado em que vivem (GIORDAN, 2005), além do fato das TIC fazerem parte da cultura digital na qual estão imersos. Devemos, porém, nos questionar sobre como essas novas tecnologias estão sendo utilizadas em sala de aula.

De acordo com Buckingham (2010), na maioria das vezes, a utilização das TIC em sala de aula (ou até mesmo quando designada a ser usada no dever de casa dos alunos) difere-se da utilização das mesmas quando partem da curiosidade e vontade do aluno em pesquisar algo de seu interesse, e acaba se tornando uma tarefa maçante e frustrante. Para superar isso,

o professor, por exemplo, pode solicitar uma busca na *Web* sobre o sistema digestório, e como único processo avaliativo, pedir os resultados dessa busca escritos à mão. Os jovens que utilizam as novas tecnologias em suas casas acabam por desenvolver um senso de autonomia e autoridade, o que lhes é negado no momento em que a escola dita a maneira e o propósito da sua utilização pois não possuem a mesma liberdade e autoridade sobre as referidas tecnologias (BUCKINGHAM, 2010).

O professor nascido, criado e formado em outra época encontra como desafio a integração das novas tecnologias em suas práticas, e muitos desses tentam postergar esse contato inevitável mesmo após reconhecer a sua necessidade (ASSIS *et al*, 2011). As TIC estão cada vez mais presentes na educação, processo esse evidenciado pela designação de recursos às escolas para a aquisição das mesmas. No caso das instituições privadas de ensino, o professor tem sido obrigado a usar essas tecnologias em suas práticas, o que o coloca a decidir entre ficar fora desse processo e não cumprir os requisitos de seu empregador ou adaptar-se desenvolvendo novas habilidades que possibilitem o domínio das tecnologias atuais e vindouras (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008).

Não existe uma única maneira de usar as TIC na educação. Elas podem ser utilizadas em atividades de pesquisa, servir de meio de comunicação aluno-aluno e aluno-professor, possibilitar o acesso a plataformas de construção colaborativa (como no caso do Google Drive), entre outras. Em consonância com Tajra (2011), afirmo caber ao professor definir como fazer uso das novas tecnologias, alinhando-as à sua prática docente. É importante, porém, que ele entenda o seu papel e sua postura no processo. Para que o uso das TIC gere um resultado positivo em suas práticas, ele deve compreender seu papel de facilitador da aprendizagem e não mais o de detentor do conhecimento (JONES *et al*, 2011).

García e outros (2010) acrescenta que o professor necessita evoluir a partir de sua função como especialista tecnicista para a de um educador generalista. O professor especialista tecnicista é aquele que direciona as suas práticas para a transmissão dos conteúdos de sua área, enquanto o educador generalista direciona seus esforços para auxiliar o aluno na sua aprendizagem, sobretudo a partir da investigação de problemas significativos e relevantes para ele - processo esse que pode ser facilitado pelo uso das TIC. Da mesma

forma, os conteúdos trabalhados em aula devem corresponder a tais problemas, de modo a ter utilidade para o estudante.

Muitos alunos veem o conteúdo ensinado nas disciplinas da área de Ciências da Natureza apenas como um conjunto de fórmulas e códigos matemáticos, com aplicação exclusiva às situações-problemas fantasiosas propostas pelo professor em sala de aula, sem haver conexão com as situações enfrentadas no cotidiano (HECKLER *et al*, 2007). Às vezes acreditamos que apresentar o mesmo conteúdo, com a mesma linguagem, fórmulas e problemas, porém utilizando um projetor de multimídia ou ilustrando um fenômeno por meio de uma animação, se caracterizaria como uma prática inovadora.

Segundo Greis et al (2013), a utilização de recursos diferenciados como animações e simulações virtuais é capaz de atrair a atenção do aluno por mais tempo e tornar a atividade menos entediante, aumentando o seu engajamento. Entretanto, se a forma com que o conteúdo está sendo abordado não apresentar real significado para a vida do aluno, o uso das TIC não estará atendendo às necessidades imediatas do jovem (D'AMBRÓSIO, 1997), mas apenas tornando os conteúdos tradicionais algo mais receptível.

O interesse do aluno no conteúdo está diretamente relacionado à percepção da relevância do novo conhecimento para o seu mundo. Segundo Novak (1996), essa é uma das três condições necessárias para que ocorra a aprendizagem significativa, juntamente à potencialidade significativa dos materiais para a aprendizagem e à predisposição para aprender. É crucial para o processo de aprendizagem a diferenciação dos alunos de acordo com as suas necessidades reais, o que pode ser facilitado por meio da adoção de técnicas para educação assistidas por computadores (LÉVY, 1999).

Outro desafio para a educação a ser levado em conta ao discutirmos o papel do professor em relação ao uso das TIC é o crescimento populacional, que acarreta numa demanda maior de docentes com o passar do tempo. Não será possível suprir o mercado com o número necessário de professores, especialmente quando tratamos de países que não possuem recursos financeiros para oferecer tamanho contingente. Assim, torna-se necessário utilizarmos técnicas capazes de ampliar os esforços dos professores e dos formadores, como a inserção das novas tecnologias e metodologias disponíveis nos processos de ensino e

aprendizagem (LÉVY, 1999). O desenvolvimento da autonomia do estudante contribui também nesse aspecto, pois o mesmo se torna capaz de aprender sem a necessidade da presença constante do professor.

Os alunos que encontramos hoje nas salas de aula da educação básica são, na sua totalidade, nativos digitais. Esses indivíduos vivem a cultura digital, a qual surge a partir do desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação, e se caracteriza principalmente pelos seguintes elementos: o compartilhamento, a desterritorialização, a unificação, a racionalização e a autonomia.

Para que a escola responda às necessidades reais dos seus estudantes, é importante que essa seja coerente à cultura na qual eles estão inseridos, pois a sua maneira de aprender está diretamente relacionada aos elementos dessa cultura. Até o presente momento, evidencia-se uma lacuna entre a cultura do jovem e a cultura escolar; essa última ainda possui raízes do ensino tecnicista estruturado anteriormente à solidificação da cultura digital, o que faz com que a escola não responda em plenitude às necessidades imediatas dos seus alunos. Por mais que haja recursos para utilizar das novas tecnologias nas salas de aula do país, os professores encontram dificuldades em inseri-las na sua prática docente em sintonia com os saberes e habilidades dos estudantes, os quais estão expostos a essas novas tecnologias e são capazes, em sua maioria, de utilizá-las com autonomia e autoridade.

Além da exigência de muitas escolas para que os professores façam uso das TIC em suas aulas, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) referem-se à tal uso como uma maneira de aproximar a escola da realidade do aluno. Os elementos da cultura digital presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), documento integrante das DCNEB, serão explorados nos próximos capítulos, assim como a presença desses mesmos elementos na Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas tecnologias do ENEM, na qual constam competências e habilidades referentes à área. Os procedimentos metodológicos utilizados para tal análise são apresentados no capítulo a seguir.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa realizada tem caráter documental, pois são analisados documentos que, sendo fontes primárias, não receberam tratamento analítico (SÁ-SILVA *et al*, 2009). Esse é o principal fator diferenciador entre pesquisa documental e pesquisa bibliográfica, pois essa última trata de analisar textos que já passaram por tratamento científico, como livros, periódicos, enciclopédias, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos (OLIVEIRA, 2008).

Os documentos selecionados para a presente pesquisa foram as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, no recorte específico das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, e o Edital ENEM 2016, no recorte específico da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a qual estabelece as Competências e Habilidades de tal área. Esses documentos apresentam confiabilidade por serem de procedência jurídica. Segundo Sá-Silva e outros (2009), o processo de verificação da procedência dos documentos a serem analisados, no intuito de conferir sua autenticidade e confiabilidade, é uma das etapas essenciais da pesquisa documental. O contexto e a autoria dos documentos, de ciência também necessária para a pesquisa (SÁ-SILVA *et al*, 2009), serão descritos na parte introdutória da análise de cada um deles.

Os documentos supracitados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, a qual, segundo Bardin (1977), possui duas funções que existem de maneira complementar: a função heurística, que caracteriza a exploração e que aumenta a propensão à descoberta, e a função de administração de prova, na qual inicia-se a pesquisa com hipóteses que servirão de diretrizes, no intuito de verificar verdades provisórias. O mesmo autor trata da diferença entre a Análise de Conteúdo e a Análise Documental. A análise documental tem por objetivo a condensação da informação para fins de armazenagem e cultura, enquanto a análise de conteúdo visa à manipulação do conteúdo (e da expressão desse) para evidenciar indicadores que permitam a inferência sobre realidades distintas da mensagem original (BARDIN, 1977). Por mais que o *corpus* da pesquisa seja composto somente por documentos, o objetivo do trabalho demanda a utilização da Análise de Conteúdo no tratamento de seus textos. A

organização do processo de análise ocorreu como proposto por Bardin (1977), sendo essa constituída das seguintes fases: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A fase de pré-análise consiste no planejamento da análise a ser realizada, onde é feita a escolha dos documentos, a formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentarão a interpretação final do processo (ibid, p. 95). A escolha dos documentos deve estar de acordo com um conjunto de regras (ibid, p. 97); a saber, as principais: regra da exaustividade, que consiste na abrangência de todo o *corpus* definido para a pesquisa, contando com a não-seletividade dos documentos; regra da representatividade, a qual define que a amostra selecionada deve ser representativa do universo inicial; regra da homogeneidade, que exige a homogeneidade nos critérios de escolha dos documentos; regra da pertinência, relacionada à adequação dos documentos escolhidos frente ao objetivo da pesquisa. Na presente pesquisa, todas as regras supracitadas foram contempladas.

A formulação de hipóteses e objetivos deve ser realizada na fase de pré-análise. No caso desse trabalho, não foram formuladas hipóteses, uma vez que busco fazer relações entre elementos culturais presentes em dois documentos específicos. Bardin (ibid, p. 98) afirma que não é necessário possuir uma hipótese para o desenvolvimento da análise. Os objetivos visados pela análise estão descritos no capítulo introdutório dessa dissertação.

Outro ponto a ser definido na fase preparatória para a análise refere-se aos índices e a elaboração de indicadores (ibid, p. 99). O tipo de índice escolhido para essa pesquisa é a menção explícita (ibid, p. 100) e implícita de um tema em uma mensagem. Especificamente, procurei nos documentos referências aos elementos da cultura digital previamente definidos na presente pesquisa. O indicador da pesquisa foi a presença ou ausência desses elementos nos documentos analisados.

A fase de exploração do material trata de seguir as diretrizes definidas pelo pesquisador na etapa de pré-análise. É nesse momento que se deve fazer uma leitura dos documentos em busca dos índices previamente estabelecidos. No caso das DNCEM, procurei por excertos do texto que representassem algum dos elementos a cultura digital; para a Matriz

de Competências e Habilidades do ENEM, o processo deu-se por meio da listagem de cada elemento da cultura digital encontrado em cada competência do exame.

A fase de tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação serve para fazê-los significativos e válidos. Bardin (ibid, p. 101) propõe o tratamento estatístico dos resultados; como o presente trabalho é de caráter qualitativo, tal etapa resumiu-se à reunião de fragmentos textuais que representassem cada um dos elementos da cultura digital, a fim de verificar a presença de cada um desses elementos nos documentos analisados.

Uma vez na presença dos excertos textuais, dei início ao processo de categorização dos elementos encontrados nos documentos. Bardin (ibid, p. 117) define categoria como uma rubrica ou classe que reúne elementos encontrados na análise de acordo com características comuns desses elementos. As categorias definidas nesse trabalho foram pré-estabelecidas, onde cada um dos elementos principais da cultura digital formou uma categoria: o sentimento de autonomia; o conceito de produção; tecnologia e racionalização; o ato de compartilhar; a desterritorialização. O objetivo da categorização é apresentar uma representação simplificada dos dados brutos pela condensação desses (ibid, p. 119). O agrupamento de dados por meio de categorias dentro da Análise de Conteúdo caracteriza uma Análise Categorical (ibid, p. 153).

Após realizada a análise das categorias, retomei os textos originais do *corpus*, como defendem Sá-Silva et al (2009), no intuito de ampliar o meu conhecimento baseando-me naquilo que já obtive. Feito esse processo, redigi separadamente uma análise para cada um dos documentos do *corpus*, para então realizar a comparação entre o que foi obtido em cada documento.

4. O ENEM E OS ELEMENTOS DA CULTURA DIGITAL PRESENTES NAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

4.1. Estrutura e bases legais

O Ministério da Educação (MEC), nas suas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) institucionaliza uma organização curricular para o Ensino Médio a ser seguida pelas escolas de todo o país. Esse currículo é subdividido por áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. No mesmo documento, afirma-se que essas áreas não devem ser tratadas como blocos isolados, e sim como partes constituintes de um bloco integrado, de modo a garantir tanto conhecimentos e saberes necessários comuns a todos os estudantes, quanto uma formação que leve em consideração as peculiaridades e diferenças dos estudantes de cada região do país.

Para que se possa avaliar o desempenho dos estudantes do Ensino Médio nas áreas anteriormente citadas, o MEC utiliza como principal instrumento avaliativo o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), que avalia separadamente cada uma das áreas do conhecimento. O ENEM é oferecido anualmente para qualquer pessoa que queira realizar a prova. Além de avaliar os conhecimentos do candidato em cada área, desde o ano de 2009 a pontuação obtida na prova pode ser utilizada como subsídio para o ingresso na maioria das universidades públicas do Brasil.

O artigo 9º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96) cita como uma das responsabilidades da União

assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino. (BRASIL, 1996, p. 4)

Segundo o edital (BRASIL, 2016), as informações obtidas a partir do resultado do ENEM são utilizadas para as seguintes finalidades: Compor a avaliação de medição da

qualidade do Ensino Médio no País; subsidiar a implementação de políticas públicas; criar referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do Ensino Médio; desenvolver estudos e indicadores sobre a educação brasileira; estabelecer critérios de acesso do participante a programas governamentais; constituir parâmetros para a autoavaliação do participante, com vista à continuidade de sua formação e à sua inserção no mercado de trabalho.

A elaboração da prova do ENEM – a qual é constituída de uma parte objetiva e uma redação – é baseada em uma matriz de competências e suas respectivas habilidades ligadas a cada uma das áreas do conhecimento.

“[...]a palavra competência está ligada à capacidade do estudante de dominar a norma culta da Língua Portuguesa, compreender fenômenos naturais, enfrentar situações-problema, construir argumentações consistentes e elaborar propostas que atentem para as questões sociais. A cada competência corresponde um conjunto de “habilidades”, que seriam a demonstração prática dessas competências.” (InfoEnem, 2015).

Perrenoud (1999) conceitua a competência de forma similar àquela compreendida pelo ENEM, a definindo como a capacidade de um sujeito de enfrentar com eficácia determinada situação com o suporte de seus conhecimentos, por meio da formação de esquemas de mobilização desses recursos cognitivos. Ao tratar do conceito de habilidade, o autor a define como

“[...] uma sequência de modos operatórios, de analogias, de intuições, de induções, de deduções, de transposições dominadas, de funcionamentos heurísticos rotinizados que se tornaram esquemas mentais de alto nível ou tramas que ganham tempo, que “inserem” a decisão.” (ibid., p. 33).

O ENEM apresenta em sua estrutura 120 habilidades, sendo 30 para cada uma das quatro grandes áreas contempladas pela prova: linguagens e códigos; ciências humanas; ciências da natureza e matemática. A redação não possui habilidades relacionadas a ela, apenas um conjunto de competências específicas.

A prova do ENEM, desde a sua primeira aplicação no ano de 1998, sempre foi estruturada levando em consideração habilidades, no intuito de incentivar o raciocínio lógico. Essa estrutura, com exceção da redação, se dá por meio de questões objetivas que “se organizam em torno de situações-problema, com características interdisciplinares e de

contextualização, o mais próximo possível de situações do cotidiano.” (BRASIL, 2001)¹.

Para exemplificar a estrutura, destaco a questão 29 da edição de 2001 do exame¹:

“Num determinado bairro há duas empresas de ônibus, ANDABEM e BOMPASSEIO, que fazem o trajeto levando e trazendo passageiros do subúrbio ao centro da cidade. Um ônibus de cada uma dessas empresas parte do terminal a cada 30 minutos, nos horários indicados na tabela.

HORARIO DOS ONIBUS	
ANDABEM	BOMPASSEIO
6h00min	6h10min
6h30min	6h40min
7h00min	7h10min
7h30min	7h40min

Carlos mora próximo ao terminal de ônibus e trabalha na cidade. Como não tem hora certa para chegar ao trabalho e nem preferência por qualquer das empresas, toma sempre o primeiro ônibus que sai do terminal. Nessa situação, pode-se afirmar que a probabilidade de Carlos viajar num ônibus da empresa ANDABEM é

- (A) um quarto da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.
 (B) um terço da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.
 (C) metade da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.
 (D) duas vezes maior do que a probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.
 (E) três vezes maior do que a probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.”

Uma nova proposta de prova foi iniciada no ano de 2009, porém manteve a estrutura edificada em habilidades, trazendo questões contextualizadas que “exigem do estudante a aplicação prática do conhecimento, e não a mera memorização de informações” (INFOENEM, 2013). Essa reforma no exame, de acordo com INEP, ocorreu em 2009 diante da definição do ENEM como uma das principais formas de acesso às Universidades Federais do Brasil.

¹BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame nacional do ensino médio*. Brasília: 2001.

“[...] o Inep viu-se na necessidade de não apenas se organizar para um crescente número de participantes, mas ampliar e tornar mais claros os objetos de conhecimentos avaliados. Para tanto, ainda naquele ano [2009], houve a reformulação das Matrizes e Referência para o Enem [a qual estabelece as Competências e Habilidades da prova]” (BRASIL, 2010, p. 7).

4.2. Competências e habilidades e os elementos da cultura digital

Os quadros 1 a 8, a seguir, apresentam as competências e habilidades referentes à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, área do conhecimento abordada por essa dissertação. Para cada competência e suas habilidades, apresento uma análise sob a perspectiva dos elementos da cultura digital.

Apresento para cada habilidade uma questão de edições anteriores do ENEM, no intuito de exemplificar a forma como essas habilidades são exploradas pelo exame. Para a escolha das questões, foram analisadas todas as provas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM de 2009 a 2015, cada uma contendo 45 questões. As questões relacionadas às habilidades 2, 7, 11, 17, 19, 20, 24 e 28 foram retiradas do Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010, documento oficial que relaciona questões a algumas habilidades de cada prova. As demais questões foram baseadas em meu julgamento, uma vez que apenas as habilidades anteriormente citadas foram oficialmente relacionadas a questões do exame. O portal do INEP não apresenta nenhum outro relatório pedagógico do ENEM em sua nova estrutura, sendo a edição 2009-2010 o documento mais recente.

Quadro 1 - Competência 1 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.	
Nº	Habilidade
1	Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.
2	Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

3	Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
4	Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Os conceitos de produção e tecnologia aparecem nessa competência de maneira abrangente, sem especificação do tipo de tecnologia nem da forma de produção a ser abordado pelo exame. Contudo, a segunda habilidade dessa competência destaca a solução de problemas de comunicação por meio de desenvolvimento científico e tecnológico, o que pode ser relacionado às TIC dependendo da questão escolhida para abordar tal tópico. Abordar as novas tecnologias aproxima o exame da realidade do estudante, pois essas são elementos de seu cotidiano, constituintes de sua cultura.

A questão 50 de 2013 do Caderno Azul, mostrada a seguir, é um bom exemplo de aplicação da Habilidade 1.

“Em viagens de avião, é solicitado aos passageiros o desligamento de todos os aparelhos cujo funcionamento envolva a emissão ou a recepção de ondas eletromagnéticas. O procedimento é utilizado para eliminar fontes de radiação que possam interferir nas comunicações via rádio dos pilotos com a torre de controle. A propriedade das ondas emitidas que justifica o procedimento adotado é o fato de

- terem fases opostas.
- serem ambas audíveis.
- terem intensidades inversas.
- serem de mesma amplitude.
- terem frequências próximas.”

Os conceitos abordados pela questão acima relacionam fenômenos eletromagnéticos – como interferência - aos aparelhos de uso cotidiano dos estudantes, como *smartphones* e afins. A resposta correta para a questão consta na alternativa E.

Por tratar de tecnologias presentes no dia-a-dia da sociedade, principalmente por parte dos nativos digitais, a questão relaciona-se à cultura digital, aproximando o conteúdo da área de Física a algo do conhecimento do estudante. Como a proposta da habilidade traz a ideia de reconhecer determinadas características, a questão não coloca o estudante frente a uma situação problema.

Questão associada à Habilidade 2 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“O fósforo, geralmente representado pelo íon de fosfato (PO_4^{3-}), é um ingrediente insubstituível da vida, já que é parte constituinte das membranas celulares e das moléculas do DNA e do trifosfato de adenosina (ATP), principal forma de armazenamento de energia das células. O fósforo utilizado nos fertilizantes agrícolas é extraído de minas, cujas reservas estão cada vez mais escassas. Certas práticas agrícolas aceleram a erosão do solo, provocando o transporte de fósforo para sistemas aquáticos, que fica imobilizado nas rochas. Ainda, a colheita das lavouras e o transporte dos restos alimentares para os lixões diminuem a disponibilidade dos íons no solo. Tais fatores têm ameaçado a sustentabilidade desse íon. Uma medida que amenizaria esse problema seria:

- A. Incentivar a reciclagem de resíduos biológicos, utilizando dejetos animais e restos de culturas para produção de adubo.
- B. Repor o estoque retirado das minas com um íon sintético de fósforo para garantir o abastecimento da indústria de fertilizantes.
- C. Aumentar a importação de íons fosfato dos países ricos para suprir as exigências das indústrias nacionais de fertilizantes.
- D. Substituir o fósforo dos fertilizantes por outro elemento com a mesma função para suprir as necessidades do uso de seus íons.
- E. Proibir, por meio de lei federal, o uso de fertilizantes com fósforo pelos agricultores, para diminuir sua extração das reservas naturais.”

A questão apresenta uma situação-problema relacionada à preservação de ecossistemas, na qual o candidato deveria escolher, dentre as cinco opções apresentadas, aquela que apresentasse a solução mais adequada – para a questão, a resposta correta é a alternativa A. Sob a perspectiva da cultura digital pouco se pode avaliar em relação à referida questão. A situação apresentada não refere-se à nenhuma tecnologia especificamente relacionada aos elementos da cultura digital, o que poderia ter sido feito, de acordo com o que é enunciado na descrição da habilidade. De maneira geral, a questão contextualiza os conteúdos de Ciências, relacionando-os a uma situação real com impacto direto na sociedade, porém com pouca relação direta à realidade do estudante.

Para exemplificar a Habilidade 3, utilizo a seguinte questão (Questão 75 do ano de 2012 – caderno azul):

“Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea. Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que

- A. seres vivos podem ser criados em laboratório.
- B. a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
- C. o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.

- D. seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
- E. vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.”

A questão acima apresenta o contraste entre o conhecimento científico e o senso comum, relacionando esse último ao que se acreditava cientificamente antes dos estudos de Redi e Pasteur. Essa questão reflete o intuito destacado na Competência 1 de compreender a ciência como uma construção humana, a qual se modifica com o passar do tempo. Em relação à cultura digital, essa compreensão relaciona-se ao conceito de produção, pois o conhecimento científico pode ser construído por meio do ciberespaço, meio ao qual o estudante tem acesso, sendo capaz de contribuir para tal construção.

Em relação à Habilidade 4, podemos relacioná-la à questão que segue (Questão 70 do ano de 2012 – caderno azul):

- “Em uma planície, ocorreu um acidente ambiental em decorrência do derramamento de grande quantidade de um hidrocarboneto que se apresenta na forma pastosa à temperatura ambiente. Um químico ambiental utilizou uma quantidade apropriada de uma solução de para-dodecil-benzenossulfonato de sódio, um agente tensoativo sintético, para diminuir os impactos desse acidente. Essa intervenção produz resultados positivos para o ambiente porque
- A. promove uma reação de substituição no hidrocarboneto, tornando-o menos letal ao ambiente.
 - B. a hidrólise do para-dodecil-benzenossulfonato de sódio produz energia térmica suficiente para vaporizar o hidrocarboneto.
 - C. a mistura desses reagentes provoca a combustão do hidrocarboneto, o que diminui a quantidade dessa substância na natureza.
 - D. a solução de para-dodecil-benzenossulfonato possibilita a solubilização do hidrocarboneto.
 - E. o reagente adicionado provoca uma solidificação do hidrocarboneto, o que facilita sua retirada do ambiente.”

Essa questão relaciona uma ação do ser-humano no meio ambiente no intuito de diminuir os impactos de um acidente ao meio-ambiente. A questão apresenta caráter técnico em sua redação, porém não demanda que o estudante conheça a substância apresentada, apenas saiba que a solubilização do hidrocarboneto diminuiria o impacto ambiental.

Por mais que traga uma situação real associada ao conteúdo de química em pauta, essa não está relacionada à realidade próxima do estudante, algo que esse lide no seu dia-a-

dia. A questão, por tanto, não se relaciona diretamente aos elementos constituintes da cultura digital.

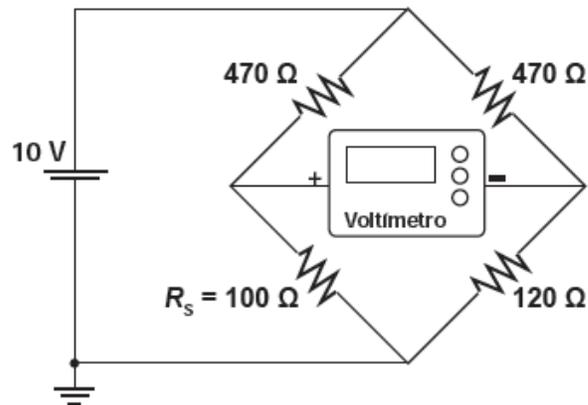
Quadro 2 - Competência 2 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.	
Nº	Habilidade
5	Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.
6	Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.
7	Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Essa competência envolve, por parte do estudante, o entendimento da tecnologia que o cerca, assim como a capacidade de interpretar informações para a utilização de sistemas tecnológicos. Além disso, espera que o estudante seja capaz de aplicar seu conhecimento em ciências para solucionar problemas em prol da sociedade, uma vez que deve avaliar materiais e produtos para o bem da população. O conceito de produção aparece na Habilidade 7 quando se citam procedimentos comuns aos processos de desenvolvimento de produtos em geral: testes de controle, parâmetros ou critérios.

Questão associada à Habilidade 5 (Questão 83 do ano de 2013 – caderno azul)

“Medir temperatura é fundamental em muitas aplicações, e apresentar a leitura em mostradores digitais é bastante prático. O seu funcionamento é baseado na correspondência entre valores de temperatura e de diferença de potencial elétrico. Por exemplo, podemos usar o circuito elétrico apresentado, no qual o elemento sensor de temperatura ocupa um dos braços do circuito (RS) e a dependência da resistência com a temperatura é conhecida.



Para um valor de temperatura em que $R_S = 100 \Omega$, a leitura apresentada pelo voltímetro será de

- A. + 6,2 V.
- B. + 1,7 V.
- C. + 0,3 V.
- D. - 0,3 V.
- E. - 6,2 V.”

A questão apresenta a aplicação de uma tecnologia associada ao conteúdo de circuitos elétricos, a qual está relacionada ao cotidiano do candidato – termômetros com mostradores digitais. A contextualização do conteúdo em questão o aproxima da realidade do estudante, fornecendo significado real aos conceitos explorados, o que pode desconstruir a ideia de que esses conteúdos se limitam à aplicação em situações fora da realidade inventadas pelos professores em sala de aula (HECKLER, *et al.* 2007). A questão se relaciona ao conceito de tecnologia digital, a qual fundamenta a cultura digital, estando diretamente relacionada à essa.

Para a Habilidade 6, uso como exemplo a questão a seguir (Questão 60 do ano de 2011 – caderno azul):

“Em um manual de um chuveiro elétrico são encontradas informações sobre algumas características técnicas, ilustradas no quadro, como a tensão de alimentação, a potência dissipada, o dimensionamento do disjuntor ou fusível, e a área da seção transversal dos condutores utilizados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Especificação				
Modelo		A		B
Tensão (V ~)		127		220
Potência (Watt)	Seletor de Temperatura Multitemperaturas	○	0	0
		●	2 440	2 540
		●●	4 400	4 400
		●●●	5 500	6 000
Disjuntor ou Fusível (Ampère)		50		30
Seção dos condutores (mm ²)		10		4

Uma pessoa adquiriu um chuveiro do modelo A e, ao ler o manual, verificou que precisava ligá-lo a um disjuntor de 50 amperes. No entanto, intrigou-se com o fato de que o disjuntor a ser utilizado para uma correta instalação de um chuveiro do modelo B devia possuir amperagem 40% menor.

Considerando-se os chuveiros de modelos A e B, funcionando à mesma potência de 4400 W, a razão entre as suas respectivas resistências elétricas, R_A e R_B , que justifica a diferença de dimensionamento dos disjuntores, é mais próxima de:

- A. 0,3.
- B. 0,6.
- C. 0,8.
- D. 1,7.
- E. 3,0.”

A situação-problema abordada pela questão refere-se à compreensão de um manual de uso de um chuveiro elétrico, cujas informações devem ser interpretadas a fim de estabelecer relações entre conceitos do conteúdo de circuitos elétricos. A questão relaciona o conteúdo a uma tecnologia cotidiana do estudante, aproximando o conteúdo de sua realidade, assim como a questão anteriormente analisada. A tecnologia referida não é digital, e a questão não apresenta de maneira explícita nenhum elemento da cultura digital; a tecnologia e a situação referida, porém, se relacionam à cultura em que vivemos.

Questão associada à Habilidade 7 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“Durante uma ação de fiscalização em postos de combustíveis, foi encontrado um mecanismo inusitado para enganar o consumidor. Durante o inverno, o responsável por um posto de combustível compra álcool por R\$ 0,50/litro, a uma temperatura de 5 °C. Para revender o líquido aos motoristas, instalou um mecanismo na bomba de combustível para aquecê-lo, para que atinja a temperatura de 35 °C, sendo o litro de álcool revendido a R\$ 1,60. Diariamente o posto compra 20 mil litros de álcool a 5 °C e os revende.

Com relação à situação hipotética descrita no texto e dado que o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool é de $1 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, desprezando-se o custo da energia gasta no aquecimento do combustível, o ganho financeiro

que o dono do posto teria obtido devido ao aquecimento do álcool após uma semana de vendas estaria entre

A, R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00.
 B. R\$ 1.050,00 e R\$ 1.250,00.
 C. R\$ 4.000,00 e R\$ 5.000,00.
 D. R\$ 6.000,00 e R\$ 6.900,00.
 E. R\$ 7.000,00 e R\$ 7.950,00.”

A questão escolhida no Relatório Pedagógico para a habilidade 7 trata de calcular os ganhos do dono do posto de combustível devido ao seu ato ilegal. O procedimento, entretanto, não está sendo avaliado pelo estudante – o processo de identificar a propriedade da matéria explorada pelo empresário já está explícita no enunciado da questão, cabendo ao candidato apenas calcular a variação de volume obtida no processo e o ganho financeiro referente a tal. Existe, de fato, uma contextualização do conteúdo ao cotidiano, o que mostra a aplicação real do conceito de dilatação térmica, porém o estudante não é desafiado à pensar em uma solução ou na estruturação de um teste de controle. Não foi evidenciada relação explícita com os elementos da cultura digital.

Quadro 3 - Competência 3 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.	
Nº	Habilidade
8	Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
9	Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.
10	Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
11	Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.
12	Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios

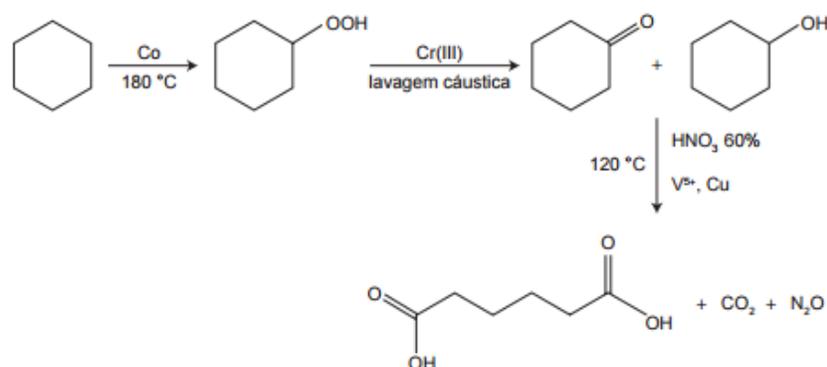
A Competência 3 está centrada nos efeitos causados pela ação do ser humano no meio ambiente. Destaco dentre as habilidades a H11, que trata da avaliação de biotecnologias,

assunto recorrente e relacionado à produção tecnológica atual. Em adição à abordagem tecnológica, essa competência traz o conceito de produção nas habilidades H10 e H12.

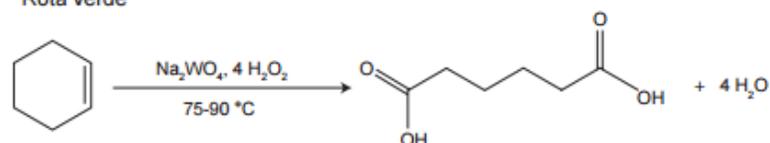
A seguinte questão se associa à Habilidade 8 (Questão 90 do ano de 2015 – caderno azul):

“A química verde permite o desenvolvimento tecnológico com danos reduzidos ao meio ambiente, e encontrar rotas limpas tem sido um grande desafio. Considere duas rotas diferentes utilizadas para a obtenção de ácido adípico, um insumo muito importante para a indústria têxtil e de plastificantes.

Rota tradicional (marrom)



Rota verde



(LENARDÃO, E. J. et al. Green chemistry – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. Química Nova, n. 1, 2003 (adaptado)).

Que fator contribui positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira?

- Etapa única na síntese.
- Obtenção do produto puro.
- Ausência de reagentes oxidantes.
- Ausência de elementos metálicos no processo.
- Gasto de energia nulo na separação do produto.”

A questão apresenta o conceito de química verde, relacionado ao desenvolvimento tecnológico com o objetivo de minimizar danos ao meio ambiente, como define o enunciado. O conceito apresentado relaciona-se a um assunto atual e de impacto direto na sociedade, o que associa o conteúdo de química ao desenvolvimento tecnológico nos dias de hoje. Existe

relação ao conceito de produção, porém não trata das características produtivas associadas à cultura digital, como a unificação do processo. A situação-problema apresentada é contextualizada e atual, porém não estabelece relações diretas com os elementos da cultura digital aqui trabalhados.

Exemplifico a Habilidade 9 com a questão que segue (Questão 61 do ano de 2015 – caderno azul):

“O nitrogênio é essencial para a vida e o maior reservatório global desse elemento, na forma de N_2 , é a atmosfera. Os principais responsáveis por sua incorporação na matéria orgânica são microrganismos fixadores de N_2 , que ocorrem de forma livre ou simbiotes com plantas (ADUAN, R. E. et al. Os grandes ciclos biogeoquímicos do planeta. Planaltina: Embrapa, 2004 (adaptado)).

Animais garantem suas necessidades metabólicas desse elemento pela

- A) absorção do gás nitrogênio pela respiração.
- B) ingestão de moléculas de carboidratos vegetais.
- C) incorporação de nitritos dissolvidos na água consumida.
- D) transferência da matéria orgânica pelas cadeias tróficas.
- E) cooperação com microrganismos fixadores de nitrogênio.”

A habilidade 9 não se relaciona diretamente aos elementos da cultura digital aqui trabalhados, logo a questão a ela associada compartilha da mesma característica.

Questão associada à Habilidade 10 (Questão 47 do ano de 2015 – caderno azul):

“A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático. Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o(a)

- A. eutrofização.
- B. proliferação de algas.
- C. inibição da fotossíntese.
- D. fotodegradação da matéria orgânica.
- E. aumento da quantidade de gases dissolvidos.”

A questão traz uma das características da sociedade do consumo na qual a cultura digital se consolida: a produção em larga escala. Dessa forma, propõe-se uma reflexão por parte do candidato a respeito dos efeitos negativos que essa estrutura produtiva causa ao meio ambiente. Há aproximação entre o conteúdo de ciências e a realidade do estudante, porém com relação aos elementos da cultura digital trabalhados nessa pesquisa, não foi verificada

uma relação direta. O conceito de produção como característica específica da cultura digital não é apresentado pela questão, porém a habilidade como está redigida possibilita tal relação.

A seguinte questão está associada à Habilidade 11 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“A vacina, o soro e os antibióticos submetem os organismos a processos biológicos diferentes. Pessoas que viajam para regiões em que ocorrem altas incidências de febre amarela, de picadas de cobras peçonhentas e de leptospirose e querem evitar ou tratar problemas de saúde relacionados a essas ocorrências devem seguir determinadas orientações.

Ao procurar um posto de saúde, um viajante deveria ser orientado por um médico a tomar preventivamente ou como medida de tratamento

- A. antibiótico contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e vacina contra a leptospirose.
- B. vacina contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e antibiótico caso entre em contato com a *Leptospira* sp.
- C. soro contra o vírus da febre amarela, antibiótico caso seja picado por uma cobra e soro contra toxinas bacterianas.
- D. antibiótico ou soro, tanto contra o vírus da febre amarela como para veneno de cobras, e vacina contra a leptospirose.
- E. soro antiofídico e antibiótico contra a *Leptospira* sp e vacina contra a febre amarela caso entre em contato com o vírus causador da doença.

A questão relaciona o conteúdo de Biologia a uma situação hipotética relacionada à realidade, proporcionando a contextualização característica do exame. Ao tratar de biotecnologia, a questão não se refere ao desenvolvimento tecnológico propriamente dito, e sim à sua aplicação prática. Não há, portanto, relação direta entre o que aparece na questão e os elementos da cultura digital em foco na presente pesquisa. Todavia vale destacar que a redação da habilidade possibilita que haja uma questão associada ao processo de desenvolvimento da biotecnologia, o que pode levar à uma relação com os elementos anteriormente citados.

Questão associada à Habilidade 12 (Questão 70 do ano de 2014 – caderno azul)

“Visando minimizar impactos ambientais, a legislação brasileira determina que resíduos químicos lançados diretamente no corpo receptor tenham pH entre 5,0 e 9,0. Um resíduo líquido aquoso gerado em um processo industrial tem concentração de íons hidroxila igual a $1,0 \times 10^{-10}$ mol/L. Para atender a legislação, um químico separou as seguintes substâncias, disponibilizadas no almoxarifado da empresa: CH_3COOH , Na_2SO_4 , CH_3OH , K_2CO_3 e NH_4Cl . Para que o resíduo possa ser lançado diretamente no corpo receptor, qual substância poderia ser empregada no ajuste do pH?

- A. CH_3COOH .
 B. Na_2SO_4 .
 C. CH_3OH .
 D. K_2CO_3 .
 E. NH_4Cl .”

A questão não traz diretamente elementos característicos da cultura digital, porém a habilidade 12 apresenta uma discussão atual e relacionada à realidade do estudante: impactos ambientais decorrentes de atividades sociais ou econômicas. Assim como a habilidade 10, a presente habilidade possibilita a reflexão em relação aos efeitos da sociedade do consumo no meio ambiente, relacionando-os aos diferentes interesses por trás das ações que os movem. O caráter crítico dessa situação poderia ser explorado pela prova, além do conteúdo propriamente dito.

Quadro 4 - Competência 4 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.	
Nº	Habilidade
13	Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.
14	Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.
15	Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.
16	Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.”

A Competência 4 não explicita elementos da cultura digital em estudo neste trabalho. A única relação com a cultura digital parece ser aquela com o conceito de racionalização, uma vez que as habilidades relacionadas à tal competência pressupõe um sujeito crítico e capaz de fazer relações.

Utilizo a questão que segue para exemplificar a Habilidade 13 (Questão 54 do ano de 2015 – caderno azul):

“Um importante princípio da biologia, relacionado à transmissão de caracteres e à embriogênese humana, foi quebrado com a descoberta do microquimerismo fetal. Microquimerismo é o nome dado ao fenômeno biológico referente a uma pequena população de células ou DNA presente em um indivíduo, mas derivada de um organismo geneticamente distinto. Investigando-se a presença do cromossomo Y, foi revelado que diversos tecidos de mulheres continham células masculinas. A análise do histórico médico revelou uma correlação extremamente curiosa: apenas as mulheres que antes tiveram filhos homens apresentaram microquimerismo masculino. Essa correlação levou à interpretação de que existe uma troca natural entre células do feto e maternas durante a gravidez. (MUOTRI, A. Você não é só você: carregamos células maternas na maioria de nossos órgãos. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 4 dez. 2012 (adaptado)).

O princípio contestado com essa descoberta, relacionado ao desenvolvimento do corpo humano, é o de que

- A. o fenótipo das nossas células pode mudar por influência do meio ambiente.
- B. a dominância genética determina a expressão de alguns genes.
- C. as mutações genéticas introduzem variabilidade no genoma.
- D. as mitocôndrias e o seu DNA provêm do gameta materno.
- E. as nossas células corporais provêm de um único zigoto.”

A questão acima se relaciona não apenas com a habilidade 13, mas também com a habilidade 3, anteriormente analisada nessa pesquisa. Com relação às características da questão relacionadas à habilidade 13, não há evidências de relação direta da mesma como o elemento da cultura digital em foco no presente trabalho.

Questão associada à Habilidade 14 (Questão 67 do ano de 2015 – caderno azul):

“Durante uma expedição, um grupo de estudantes perdeu-se de seu guia. Ao longo do dia em que esse grupo estava perdido, sem água e debaixo de sol, os estudantes passaram a sentir cada vez mais sede. Consequentemente, o sistema excretor desses indivíduos teve um acréscimo em um dos seus processos funcionais. Nessa situação o sistema excretor dos estudantes

- A. aumentou a filtração glomerular.
- B. produziu maior volume de urina.
- C. produziu urina com menos ureia.
- D. produziu urina com maior concentração de sais.
- E. reduziu a reabsorção de glicose e aminoácidos.”

Não foram evidenciadas relações entre a habilidade e a questão em pauta com os elementos da cultura digital aqui trabalhados.

Questão associada à Habilidade 15 (Questão 83 do ano de 2015 – caderno azul):

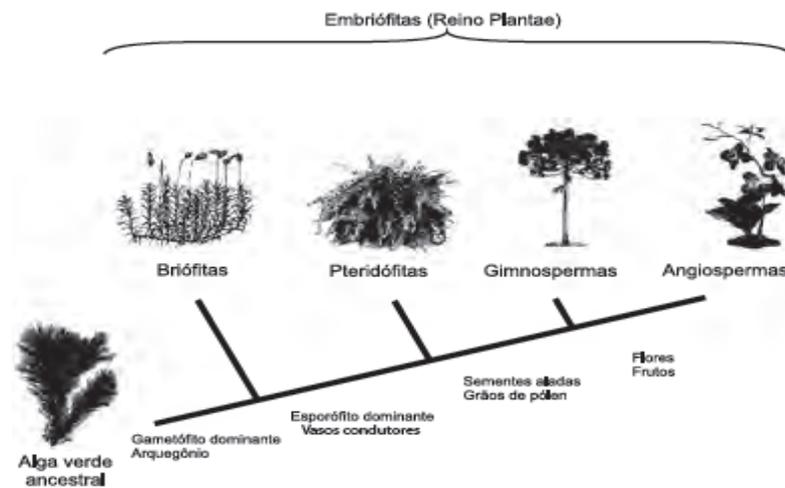
“Os anfíbios representam o primeiro grupo de vertebrados que, evolutivamente, conquistou o ambiente terrestre. Apesar disso, a sobrevivência do grupo ainda permanece restrita a ambientes úmidos ou aquáticos, devido à manutenção de algumas características fisiológicas relacionadas à água. Uma das características a que o texto se refere é a

- a reprodução por viviparidade.
- respiração pulmonar nos adultos.
- regulação térmica por endotermia.
- cobertura corporal delgada e altamente permeável.
- locomoção por membros anteriores e posteriores desenvolvidos.”

Não foram evidenciadas relações entre a habilidade e a questão em pauta com os elementos da cultura digital aqui trabalhados.

Questão associada à Habilidade 16 (Questão 85 do ano de 2012 – caderno azul)

“A imagem representa o processo de evolução das plantas e algumas de suas estruturas. Para o sucesso desse processo, a partir de um ancestral simples, os diferentes grupos vegetais desenvolveram estruturas adaptativas que lhes permitiram sobreviver em diferentes ambientes.



Disponível em: <http://biopibidufsj.blogspot.com>. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

Qual das estruturas adaptativas apresentadas contribuiu para uma maior diversidade genética?

- As sementes aladas, que favorecem a dispersão aérea.
- Os arquegônios, que protegem o embrião multicelular.
- Os grãos de pólen, que garantem a polinização cruzada.
- Os frutos, que promovem uma maior eficiência reprodutiva.
- Os vasos condutores, que possibilitam o transporte da seiva bruta.”

Não foram evidenciadas relações entre a habilidade e a questão em pauta com os elementos da cultura digital aqui trabalhados.

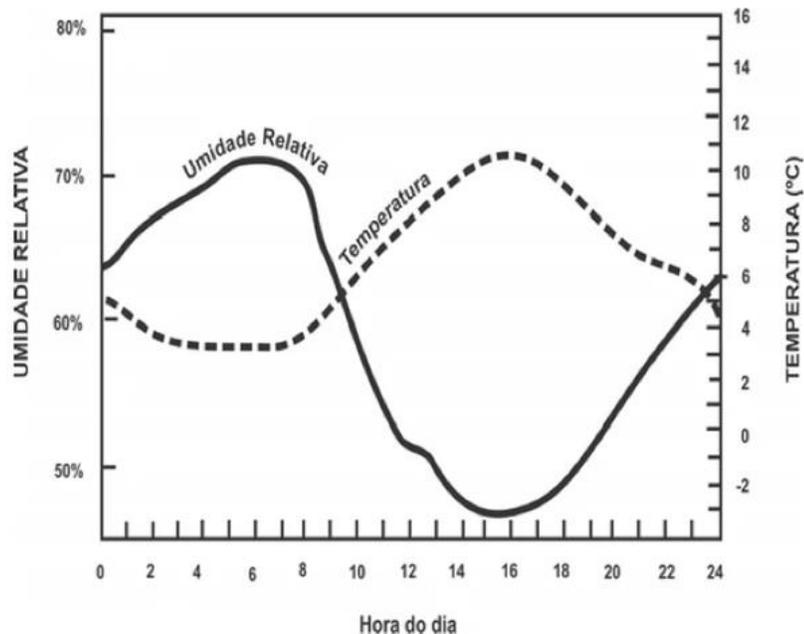
Quadro 5 - Competência 5 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	
Nº	Habilidade
17	Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.
18	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.
19	Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.”

A Competência 5 apresenta o conhecimento científico como ferramenta para compreender e modificar a realidade do estudante. Novamente, a tecnologia e a produção se destacam como os elementos da cultura digital mencionados na competência. A racionalização aparece em segundo plano, pois as habilidades presumem que o estudante seja capaz de fazer relações e avaliar métodos e procedimentos.

Em relação à Habilidade 17, destaco a seguinte questão (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“Umidade relativa do ar é o termo usado para descrever a quantidade de vapor de água contido na atmosfera. Ela é definida pela razão entre o conteúdo real de umidade de uma parcela de ar e a quantidade de umidade que a mesma parcela de ar pode armazenar na mesma temperatura e pressão quando está saturada de vapor, isto é, com 100% de umidade relativa. O gráfico representa a relação entre a umidade relativa do ar e sua temperatura ao longo de um período de 24 horas em um determinado local.



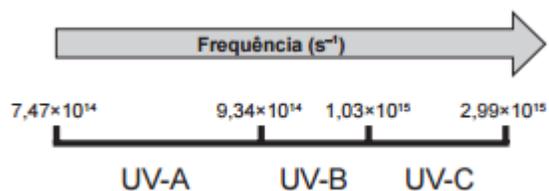
Considerando-se as informações do texto e do gráfico, conclui-se que

- A. a insolação é um fator que provoca variação da umidade relativa do ar.
- B. o ar vai adquirindo maior quantidade de vapor de água à medida que se aquece.
- C. a presença de umidade relativa do ar é diretamente proporcional à temperatura do ar.
- D. a umidade relativa do ar indica, em termos absolutos, a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.
- E. a variação da umidade do ar se verifica no verão, e não no inverno, quando as temperaturas permanecem baixas.”

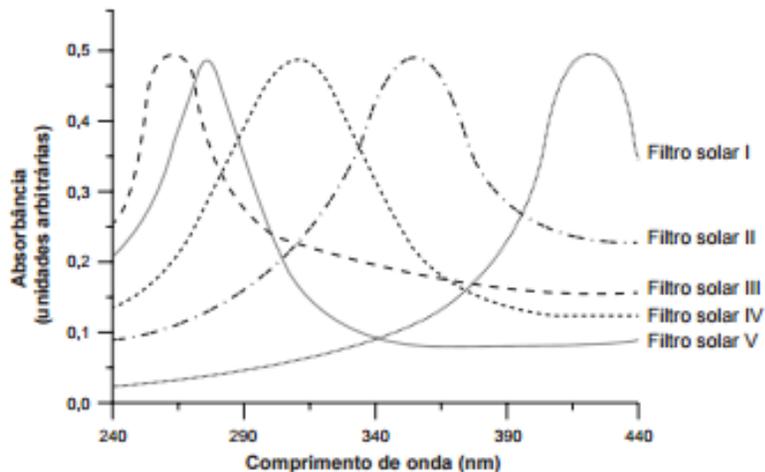
Tanto a questão e a habilidade referida visam avaliar se o candidato é capaz de interpretar os diferentes códigos e ferramentas de linguagem utilizados nas diversas áreas da ciência. Não há uma relação direta aos elementos da cultura digital que norteiam a presente pesquisa, mas a habilidade de interpretação é necessária para o desenvolvimento de um sujeito capaz de estabelecer relações entre as informações fornecidas, o que se relaciona ao conceito de racionalização.

Questão associada à Habilidade 18 (Questão 50 do ano de 2015 – caderno azul):

“A radiação ultravioleta (UV) é dividida, de acordo com três faixas de frequência, em UV-A, UV-B e UV-C, conforme a figura.



Para selecionar um filtro solar que apresente absorção máxima na faixa UV-B, uma pessoa analisou os espectros de absorção da radiação UV de cinco filtros solares:



Considere: velocidade da luz = $3,0 \times 10^8$ m/s e $1 \text{ nm} = 1,0 \times 10^{-9}$ m. O filtro solar que a pessoa deve selecionar é o

- A. V
- B. IV
- C. III
- D. II
- E. I"

A questão referida aproxima o conteúdo de radiações à realidade do estudante, pois refere-se à escolha de um filtro solar. A maneira com a qual o conteúdo é apresentado, entretanto, se distancia da situação real encontrada por um consumidor ao comprar um filtro solar, apresentando um contexto diferente do cotidiano. Não há evidências diretas de elementos da cultura digital na questão, porém a habilidade possibilita questões relacionadas a procedimentos tecnológicos que apresentem relação direta com o cotidiano a com as novas tecnologias, relacionando-se aos conceitos de tecnologia e produção.

Para mostrar uma aplicação da Habilidade 19, apresento a questão a seguir (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO₂, o principal gás causador de efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no transporte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por "ilhas de calor". Tal fenômeno ocorre porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica.

Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das "ilhas de calor", espera-se que o consumo de energia elétrica

- A. diminua devido a utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- B. aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- C. diminua devido à não necessidade de aquecer a água utilizada em indústrias.
- D. aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- E. diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.”

A habilidade em questão está relacionada ao conceito de racionalização, uma vez que sua redação refere-se à avaliação de procedimentos para a busca de soluções para problemas que afetam diretamente a sociedade. A questão associada a essa habilidade possibilita que o candidato estabeleça uma relação entre causa e efeito, exercendo a razão. A relação estabelecida por meio dessa questão associa-se aos meios de produção e à vida cotidiana, o que promove a aproximação entre o conteúdo e a realidade do estudante.

Quadro 6 - Competência 6 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	
Nº	Habilidade
20	Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.
21	Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.
22	Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

23

23	Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas
----	---

Os conceitos de produção, tecnologia e racionalização aparecem nessa competência, pois exigem que o estudante consiga fazer uso prático de conhecimentos de física. O sujeito deve ser capaz de compreender a relação entre a teoria e os efeitos de tais conhecimento nos processos da sociedade.

Questão associada à Habilidade 20 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“Durante uma obra em um clube, um grupo de trabalhadores teve de remover uma escultura de ferro maciço colocada no fundo de uma piscina vazia. Cinco trabalhadores amarraram cordas à escultura e tentaram puxá-la para cima, sem sucesso.

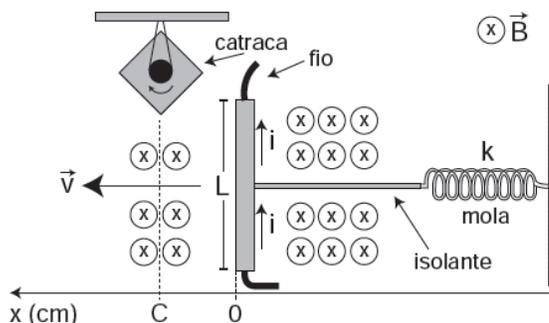
Se a piscina for preenchida com água, ficará mais fácil para os trabalhadores removerem a escultura, pois a

- A. escultura flutuará, desta forma, os homens não precisarão fazer força para remover a escultura do fundo.
- B. escultura ficará como peso menor. Desta forma, a intensidade da força necessária para elevar a escultura será menor.
- C. água exercerá uma força na escultura proporcional a sua massa, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem para anular a ação da força peso da escultura.
- D. água exercerá uma força na escultura para baixo, e esta passará a receber uma força ascendente do piso da piscina. Esta força ajudará a anular a ação da força peso na escultura.
- E. água exercerá uma força na escultura proporcional ao seu volume, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem, podendo resultar em uma força ascendente maior que o peso da escultura.”

Os candidatos são colocados frente a uma situação possível, onde a aplicação de conhecimentos de Física auxiliaria na execução de determinada tarefa. O enunciado, entretanto, já apresenta a solução para o problema estabelecido na questão, solicitando ao candidato que apenas explique o motivo de tal medida ser eficiente. Não foram evidenciadas relações entre a questão e os elementos da cultura digital, e devido à especificidade da habilidade, não foi possível relacioná-la, também, aos referidos elementos.

A questão que segue exemplifica a Habilidade 21 (Questão 85 do ano de 2013 – caderno azul):

“Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i = 6 \text{ A}$ percorra uma barra condutora de comprimento $L = 5 \text{ cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2} \text{ N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição de equilíbrio a uma velocidade média de 5 m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos , abrindo a porta.



A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- A. $5 \times 10^{-1} \text{ T}$.
- B. $5 \times 10^{-2} \text{ T}$.
- C. $5 \times 10^1 \text{ T}$.
- D. $2 \times 10^{-2} \text{ T}$.
- E. $2 \times 10^0 \text{ T}$.

A questão apresentada está relacionada a uma tecnologia de aplicação cotidiana, porém na forma em que aparece, apresenta foco na aplicação de equações relacionadas ao eletromagnetismo e suas soluções matemáticas. Não foi possível evidenciar a presença de elementos da cultura digital na questão acima, porém a habilidade abre a possibilidade de que tecnologias mais próximas da realidade do estudante sejam abordadas.

Questão associada à Habilidade 22 (Questão 32 do ano de 2009 – caderno azul):

“Considere um equipamento capaz de emitir radiação eletromagnética com comprimento de onda bem menor que a da radiação ultravioleta. Suponha que a radiação emitida por esse equipamento foi apontada para um tipo específico de filme fotográfico e entre o equipamento e o filme foi posicionado o pescoço de um indivíduo. Quanto mais exposto à radiação, mais escuro se torna o filme após a revelação. Após acionar o equipamento e revelar o filme, evidenciou-se a imagem mostrada na figura abaixo.



Dentre os fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e os átomos do indivíduo que permitem a obtenção desta imagem inclui-se a

- A. absorção da radiação eletromagnética e a consequente ionização dos átomos de cálcio, que se transformam em átomos de fósforo.
- B. maior absorção da radiação eletromagnética pelos átomos de cálcio que por outros tipos de átomos.
- C. maior absorção da radiação eletromagnética pelos átomos de carbono que por átomos de cálcio.
- D. maior refração ao atravessar os átomos de carbono que os átomos de cálcio.
- E. maior ionização de moléculas de água que de átomos de carbono.”

A questão referida relaciona o conteúdo de radiações com uma situação relativamente próxima do estudante. A questão é conceitual e exige que o candidato seja capaz de relacionar as informações apresentadas no enunciado da questão com as alternativas apresentadas, requisitando o conhecimento de composição das estruturas do corpo humano. A habilidade possibilita a relação com os elementos da cultura digital, como a racionalização, produção e tecnologia, porém a questão encontrada não abrange esses aspectos.

Questão relacionada à Habilidade 23 (Questão 71 do ano de 2012 – caderno azul):

“Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia

- A) dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- B) solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- C) nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.

- D) hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- E) eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.”

A questão sujeita o candidato a tomar uma decisão no intuito de solucionar um problema. Diferente da maioria das questões associadas às habilidades anteriormente citadas, essa não apresenta a resposta para o problema proposto em seu enunciado: o objetivo da questão é a solução do problema propriamente dita. O candidato aqui exerce sua razão e estabelece relações, o que relaciona-se à racionalização, característica da cultura digital. A habilidade permite a aproximação e a reflexão de conteúdos de ciências com situações cotidianas, estando de acordo com a cultura do estudante.

Quadro 7 - Competência 7 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	
Nº	Habilidade
24	Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
25	Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.
26	Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.
27	Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Assim como a Competência 6, na Competência 7, espera-se que o sujeito seja capaz de relacionar o conhecimento teórico às implicações práticas: tecnologia e produção. O verbo “avaliar” remete à racionalização, o que faz desse outro elemento cultural presente na competência.

A questão abaixo sugere a aplicação da Habilidade 24 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010):

“As mobilizações para promover um planeta melhor para as futuras gerações são cada vez frequentes. A maior parte dos meios de transporte de massa é atualmente movida pela queima de um combustível fóssil. A título de exemplificação do ônus causado por essa prática, basta saber que um carro produz, em média, cerca de 200 g de dióxido de carbono por km percorrido. (Revista Aquecimento Global. Ano 2, no 8. Publicação do Instituto Brasileiro de Cultura Ltda.)

Um dos principais constituintes da gasolina é o octano (C_8H_{18}). Por meio da combustão do octano é possível a liberação de energia, permitindo que o carro entre em movimento. A equação que representa a reação química desse processo demonstra que

- A. no processo há liberação de oxigênio, sob a forma de O_2
- B. o coeficiente estequiométrico para a água é de 8 para 1 do octano.
- C. no processo há consumo de água, para que haja liberação de energia.
- D. o coeficiente estequiométrico para o oxigênio é de 12,5 para 1 do octano.
- E. o coeficiente estequiométrico para o gás carbônico é de 9 para 1 do octano”

A habilidade em questão não se relaciona diretamente aos elementos da cultura digital. A questão utilizada para exemplificá-la apresenta um problema cotidiano, porém para solucionar a questão basta que o candidato saiba construir a reação de combustão destacada no enunciado – o que está de acordo com o que apresenta a habilidade.

Questão associada à Habilidade 25 (Questão 82 do ano de 2012 – caderno azul):

“O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam um alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar dinheiro com sua venda. As empresas fabricantes de alumínio esclarecem que isso não passa de uma “lenda urbana”, pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio. Como a liga do qual é feito o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:

Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

Disponível em: www.sucatas.com. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

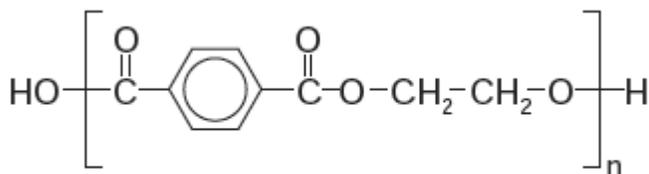
Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição do anel das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

- A. Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução.
- B. Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução.
- C. Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio.
- D. Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio.
- E. Somente o lítio e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.”

Não foi possível estabelecer relações entre a questão escolhida e os elementos da cultura digital, porém a habilidade permite que questões relacionadas à produção sejam elaboradas para o exame. A questão trata de sociedade e de consumo, de maneira indireta, o que está associado à sociedade na qual a cultura digital se fundamenta, mas não abrange os elementos específicos trabalhados nessa dissertação.

Associo à Habilidade 26 a seguinte questão: (Questão 54 do ano de 2013 – caderno azul):

“O uso de embalagens plásticas descartáveis vem crescendo em todo o mundo, juntamente com o problema ambiental gerado por seu descarte inapropriado. O politereftalato de etileno (PET), cuja estrutura é mostrada, tem sido muito utilizado na indústria de refrigerantes e pode ser reciclado e reutilizado. Uma das opções possíveis envolve a produção de matérias-primas, como o etilenoglicol (1,2-etanodiol), a partir de objetos compostos de PET pós-consumo.



Disponível em: www.abipet.org.br. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

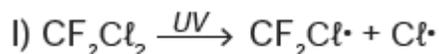
Com base nas informações do texto, uma alternativa para a obtenção de etilenoglicol a partir do PET é a

- A. solubilização dos objetos.
- B. combustão dos objetos.
- C. trituração dos objetos.
- D. hidrólise dos objetos.
- E. fusão dos objetos.”

A questão relaciona conteúdos de Química a um problema atual diretamente ligado à sociedade do consumo, o que aproxima o conteúdo da realidade do estudante. A questão em si não propõe discussão ou argumentação em relação ao problema exposto, uma vez que solicita, com base no texto apresentado, que se escolha dentre as alternativas aquela que apresenta um processo alternativo de obtenção do plástico em questão. A habilidade, entretanto, possibilita a elaboração de questões que trabalhem o pensamento crítico em relação aos processos de produção, estando relacionada a esse elemento da cultura digital.

Questão associada à Habilidade 27 (Questão 53 do ano de 2012 – caderno azul)

“O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição “Não contém CFC”. As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:



A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio (O_3) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida. A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é

- A. substituir o CFC, pois não reagem com o ozônio, servindo como gases propelentes em aerossóis.
- B. servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.

- C. reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O), que não atacam o ozônio.
- D. impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio (H₂), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando água (H₂O).
- E. destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono (C), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando dióxido de carbono (CO₂), que é inofensivo para a camada de ozônio.”

É exposto na questão o problema ocasionado pela emissão de gases danosos à camada de ozônio. O candidato não deve propor uma solução ou alternativa para o gás CFC, mas deve explicar a função da utilização dos outros gases no desodorante tendo em vista o problema apresentado. A habilidade (e de certa forma, a questão) se relaciona com o conceito de tecnologia, intrínseco à cultura digital, pois se refere a intervenções no meio ambiente, avaliando riscos e benefícios, as quais podem ocorrer por meio de desenvolvimentos tecnológicos.

Quadro 8 - Competência 8 e respectivas habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	
Nº	Habilidade
28	Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.
29	Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.
30	Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.”

No que tange aos elementos a cultura digital, a competência 8 remete à aplicação do conhecimento de biologia em processos produtivos. O estudante deve ser capaz de analisar implicações de processos experimentais e avaliar propostas de intervenção na sociedade, o que presume o ato de racionalizar.

A questão que segue está associada à Habilidade 28 (Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010)

Dois pesquisadores percorreram os trajetos marcados no mapa. A tarefa deles foi analisar os ecossistemas e, encontrando problemas, relatar e propor medidas de recuperação.



A seguir, são reproduzidos trechos aleatórios extraídos dos relatórios desses dois pesquisadores.

Trechos aleatórios extraídos do relatório do pesquisador P1:

I. "Por causa da diminuição drástica das espécies vegetais deste ecossistema, como os pinheiros, a gralha azul também está em processo de extinção".

II. "As árvores de troncos tortuosos e cascas grossas que predominam nesse ecossistema estão sendo utilizadas em carvoarias".

Trechos aleatórios extraídos do relatório do pesquisador P2:

III. "Das palmeiras que predominam nesta região podem ser extraídas substâncias importantes para a economia regional",

IV. "Apesar da aridez desta região, em que encontramos muitas plantas espinhosas, não se pode desprezar a sua biodiversidade". Ecossistemas brasileiros: mapa de distribuição de ecossistemas.

Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/ciencias/ult1686u52.jhtm>. Acesso em: 20 abr. 2010 (adaptado).

Os trechos I, II, III e IV referem-se, pela ordem, aos seguintes ecossistemas:

A. Caatinga, Cerrado, Zona dos Cocais e Floresta Amazônica.

B. Mata de Araucárias, Cerrado, Zona dos Cocais e Caatinga.

C. Manguezais, Zona dos Cocais, Cerrado e Mata Atlântica.

D. Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas.

E. Mata Atlântica, Cerrado, Zona dos Cocais e Pantanal."

Não foi possível estabelecer relações entre a habilidade em pauta, bem como a questão a essa associada, com os elementos da cultura digital abordados da presente pesquisa.

Questão associada à Habilidade 29 (Questão 89 do ano de 2014 – caderno azul):

“Na década de 1990, células do cordão umbilical de recém-nascidos humanos começaram a ser guardadas por criopreservação, uma vez que apresentam alto potencial terapêutico em consequência de suas características peculiares. O poder terapêutico dessas células baseia-se em sua capacidade de

- A) multiplicação lenta.
- B) comunicação entre células.
- C) adesão a diferentes tecidos.
- D) diferenciação em células especializadas.
- E) reconhecimento de células semelhantes.”

A habilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento tecnológico, o que permite conexão com a cultura digital, porém a questão a ela associada não está diretamente relacionada aos elementos da referida cultura no enfoque da presente dissertação.

Para exemplificar a Habilidade 30, destaco a questão abaixo (Questão 67 do ano de 2013 – caderno azul):

“Sabe-se que o aumento da concentração de gases como CO_2 , CH_4 e N_2O na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo (ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado)).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- A) Evitando a rotação de culturas.
- B) Liberando o CO_2 presente no solo.
- C) Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- D) Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- E) Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.”

A questão relaciona processos associados à prática da agricultura como possíveis auxiliares no combate ao agravamento do efeito estufa. A questão estabelece relação entre o conteúdo de ciências e um meio de produção associado à sociedade do consumo. O conceito de produção abordado na questão, entretanto, não se relaciona àquele definido como elemento da cultura digital nesta dissertação. A habilidade em si está relacionada a esse conceito, possibilitando aproximação entre o exame e a cultura digital.

A análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM revelou a presença dos seguintes elementos da cultura digital:

produção unificada e tecnologia e racionalização. O ato de compartilhar (ou compartilhamento), a autonomia e a desterritorialização não foram evidenciados na análise.

No intuito de exemplificar a forma como cada habilidade é apresentada no exame, associei à cada uma delas uma questão que refletisse seu propósito. Ao analisar essas questões, pude perceber que muitas apresentam situações do cotidiano em seus enunciados, porém o intuito da questão acaba por se reduzir à mera aplicação de conteúdo, não havendo a necessidade, na maioria das vezes, de propor soluções para os problemas apresentados.

A estrutura e a redação das habilidades permitem a elaboração de questões que desafiem o estudante a buscar uma solução, tendo como fundamento os seus conhecimentos científicos. Um exemplo encontrando nesta análise foi a questão associada à Habilidade 23, na qual o estudante deveria indiciar o processo de obtenção de energia elétrica mais adequado às características do país apresentado, levando em consideração os efeitos desse processo no meio ambiente.

No capítulo a seguir, realizo uma análise das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), no recorte específico das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Esta análise visa identificar elementos da cultura digital presentes na estrutura do documento, para posteriormente relacioná-los aos resultados obtidos por meio da análise das Habilidades e Competências realizada no presente capítulo.

5. ELEMENTOS DA CULTURA DIGITAL PRESENTES NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

5.1. Histórico e bases legais

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) são parte integrante de um documento mais abrangente – as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB). O objetivo das DCNEB é de estabelecer a base nacional comum, a qual orienta a “organização, articulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas de todas as redes de ensino brasileiras” (BRASIL, 2013. p. 4). A criação da primeira versão das DCNEB fundamentou-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96), a qual determina, no Art, 9º, que a União é responsável por

“[...] estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum.” (BRASIL, 1996. p. 4)

O Câmara de Educação Básica (CEB) juntamente ao Conselho Nacional de Educação (CNE), na sua Resolução nº3, de 26 de junho de 1998, institui as Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio, a qual resolve no seu Art. 1º que

“As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM, estabelecidas nesta Resolução, se constituem num conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar integrante dos diversos sistemas de ensino, em atendimento ao que manda a lei, tendo em vista vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e propiciando preparação básica para o trabalho.” (BRASIL, 1998. p. 1)

A partir das DCNEM de 1998 foram estruturados, no ano de 2000, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), os quais “cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 2000. p.4).

As DCNEM de junho de 1998 foram substituídas por novas Diretrizes no ano de 2013, algo já esperado desde a elaboração de sua primeira versão, onde afirma-se que as mesmas não pretendiam ser as últimas, “porque no âmbito pedagógico nada encerra toda a verdade, tudo comporta e exige contínua atualização” (BRASIL, 1998. p. 5). As novas Diretrizes surgem devido à necessidade emergente das várias modificações ocorridas na estrutura da Educação Básica no país, como o Ensino Fundamental de nove anos e a obrigatoriedade do ensino gratuito dos quatro aos 17 anos de idade (BRASIL, 2013. p. 4).

O recorte das DCNEB que refere-se às diretrizes específicas para o Ensino Médio pode ser percebido em duas partes: a primeira explícita e fundamenta as Diretrizes, enunciando as razões de cada diretriz. A segunda apresenta-se como a resolução legal definidora das DCNEM, estruturadas na forma de lei. Devido à proposta do presente trabalho em analisar os elementos da cultura digital presentes nas DCNEM, optei por realizar a análise somente da primeira parte anteriormente referida. Cada uma das diretrizes apresentadas na segunda parte está presente na primeira, porém de forma menos objetiva e mais detalhada, o que justifica minha escolha de trabalhar com essa.

5.2 Elementos da cultura digital presentes nas DCNEM

5.2.1 O sentimento de autonomia

As DCNEM indicam o Ensino Médio como uma formação que ultrapassa a esfera profissional, atingindo o nível da construção da cidadania do estudante. Assim, afirma-se a necessidade de propiciar aos estudantes “novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento historicamente acumulado” (BRASIL, 2013. p. 145). Esse excerto do documento apresenta a importância do desenvolvimento da autonomia do jovem, mais especificamente da autonomia intelectual, o que se caracteriza como um dos elementos da cultura digital. Quando afirmamos que a autonomia intelectual possibilita o acesso ao conhecimento, retiramos a escola e o professor do papel de fonte exclusiva do conhecimento; pode-se, então, buscá-lo em outras mídias de maneira individual, e a motivação para tal parte do interesse do estudante.

Expressa-se a necessidade de reinventar a escola frente às necessidades da educação básica, afim de

“[...]priorizar processos capazes de gerar sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida” (ibid., p. 152).

O perfil de estudante aqui expresso sugere um sujeito capaz de realizar escolhas por conta própria, engajar-se naquilo que acredita ser importante, autogovernar-se. Tais características estão relacionadas ao sentimento de autonomia do sujeito, uma vez que autonomia pode ser definida, de acordo com o Dicionário Cambridge Online, como “o direito de tomar as próprias decisões”.

As Diretrizes referem-se à pesquisa em sala de aula como um fator motivacional para o estudante, pois o deixa curioso em relação ao mundo que o cerca, gerando inquietude e “possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos” (ibid., 164). Protagonizar o processo de conhecimento significa ter autonomia no seu processo de aprendizagem, não só em relação àquilo estabelecido como relevante no currículo escolar, e sim ao que for de interesse do estudante. Mais uma vez temos a escola e o conhecimento escolar como um dos fatores no processo de aprendizagem do estudante, e não o único.

“Nesse sentido, a relevância não está no fornecimento pelo docente de informações, as quais, na atualidade, são encontradas, no mais das vezes e de forma ampla e diversificada, fora das aulas e, mesmo, da escola. O relevante é o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, para que os estudantes busquem e (re)construam conhecimentos.” (BRASIL, 2013. p. 164)

As DCNEM reforçam a ideia de que a informação pode ser obtida por meio de diversas fontes, e não somente da escola. Em contrapartida, salienta que a escola constitui-se “no principal espaço de acesso ao conhecimento sistematizado, tal como ele foi produzido pela humanidade ao longo dos anos” (ibid., p. 167). Esse conhecimento é referido como crucial para a transformação social, pois sem o domínio do mesmo não é possível incluir-se na sociedade contemporânea, logo deve ser assegurado a todos (ibid., p. 167).

No que tange a metodologia de sala de aula e a organização escolar, as Diretrizes afirmam que a mera transmissão de informação por meio de aulas expositivas não inserem o estudante em situação de vida real, onde pode fazer e elaborar (ibid., 167). A utilização das novas tecnologias é colocada em contraponto à metodologia referida, afirmando-se, então, a necessidade de incorporar as mesmas no ambiente escolar, uma vez que essas “modificaram e continuam modificando o comportamento das pessoas” (ibid., 167). Tal incorporação, afirmam, evitaria a exclusão digital dos estudantes. A autonomia novamente é colocada como característica a ser desenvolvida pelos estudantes, pois fazer e elaborar os colocam no protagonismo de suas atividades escolares.

O desenvolvimento do sentimento de autonomia também surge quando as DCNEM sugerem que os estudantes deveriam se envolver ativamente nas discussões para a definição das regras de suas escolas, “sendo estimulados à auto-organização e devem ter acesso a mecanismos que permitam se manifestar sobre o que gostam e o que não gostam na escola e a respeito da escola a que aspiram” (ibid., p. 175). Ainda no que se refere à estrutura e organização da escola, as Diretrizes indicam que o projeto político-pedagógico de cada unidade escolar deve considerar a capacidade dos estudantes de aprender permanentemente, desenvolvendo a autonomia dos mesmos para tal possibilidade, além da “participação social e protagonismo dos estudantes, como agentes de transformação de suas unidades escolares e de suas comunidades” (ibid., p. 179).

Os saberes abordados na escola, de acordo com as DCNEM, devem ser selecionados de maneira criteriosa em termos de “quantidade, pertinência e relevância, e de sua equilibrada distribuição ao longo dos tempos de organização escolar” (ibid., p. 181); além disso, porém, o estudante deve ter a oportunidade de desenvolver a capacidade de buscar, de maneira autônoma, por novos conhecimentos. Para que isso seja possível, é importante que o estudante tenha acesso a diversas fontes e desenvolva habilidades para utilizar, de forma adequada, as novas tecnologias da informação e comunicação (ibid., p. 181). Isso implica necessidade de a escola reconhecer o estudante como um nativo digital, imerso em uma cultura também digital e, portanto, deve sentir-se familiarizado com a tecnologia, crer na sua autoeficácia ao utilizá-la.

O papel ativo do estudante na sua aprendizagem, como referido nas Diretrizes, deve ser oportunizado por meio de metodologias inovadoras que permitam, além da aprendizagem de conteúdos, a contextualização e a experimentação dos mesmos. Esse processo deve ocorrer em tempos e espaços variados, e não só no período escolar (ibid., p. 181); dessa forma, as metodologias em questão devem contar com a autonomia do estudante no seu processo de aprendizagem, pois esse ocorrerá, também, sem a presença do professor. É importante destacar que solicitar que o estudante realize alguma tarefa fora do período escolar nem sempre consistirá em uma atividade autônoma, pois a autonomia está relacionada à tomada de decisões.

5.2.2 O conceito de produção unificada

No documento afirma-se que, ao dotarmos o estudante de autonomia intelectual, lhe asseguramos o acesso à produção coletiva de novos conhecimentos (ibid., p. 145). A frase nos remete ao conceito de produção unificada, outro elemento da cultura digital, na expressão “produção coletiva”. Produzir de maneira coletiva é uma das características da era digital, e para tal forma de produção, utiliza-se em grande escala o ciberespaço, pois esse possibilita o desenvolvimento coletivo e em tempo real de produtos – entre eles, o conhecimento. A viabilização do acesso à produção coletiva de conhecimentos é tida como uma das funções do processo de formação do estudante no Ensino Médio; assim, conclui-se que a manipulação de diferentes ferramentas e mídias deve ser oportunizada aos estudantes nesta última etapa da educação básica.

É necessária, segundo as DCNEM, a reestruturação da educação básica para atender as demandas da sociedade em que nos encontramos. Nesse aspecto, afirma-se que devem ser priorizados processos que formem estudantes “capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida” (ibid., p. 152). O estudante capaz de intervir em formas de produção deve ter domínio das TIC e compreensão da produção no ciberespaço, uma vez que esse é um dos principais meios de produção na era digital. O ciberespaço aparece também quando afirma-se que o estudante deve ser estimulado à “utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes” (ibid., p. 199).

O conceito de tecnologia descrito nas DCNEM pode ser resumido como a “extensão das capacidades humanas, mediante a apropriação de conhecimentos como força produtiva” (ibid., p. 162). Ainda, a tecnologia é colocada no papel de mediadora entre o conhecimento científico e a produção, essa interpretada como a intervenção no real (ibid., p. 162). Por vezes se destaca nas Diretrizes o conceito de tecnologia como um dos conceitos norteadores do Ensino Médio, juntamente ao trabalho, à cultura e à ciência (ibid., p. 162, p. 170, p. 183, p. 188, p. 215, p. 216, p. 228, p. 237). Assim sendo, o conceito de produção destaca-se como algo a ser trabalhado na escola, uma vez que este está relacionado diretamente à definição de tecnologia. Na parte em que se trata da estrutura do currículo do Ensino Médio, é expresso nas DCNEM que o currículo deve

[...]adotar metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes, bem como organizar os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação de tal modo que ao final do Ensino Médio o estudante demonstre domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna[...] (ibid., p. 188).

A compreensão e a capacidade de intervir nas formas de produção da atualidade são elementos fundamentais a ser trabalhados no Ensino Médio. O conhecimento científico nesse nível deve estar alinhado ao desenvolvimento e entendimento das tecnologias que compõe a estrutura de produção da modernidade.

5.2.3 O ato de compartilhar

As DCNEM pouco apresentam o ato de compartilhar de maneira explícita no texto. São encontradas menções a respeito da educação escolar como tendo o papel de “difundir de forma sistemática os conhecimentos científicos construídos pela humanidade” (ibid., p. 150); não deixa claro, porém, se a difusão desses conhecimentos ocorre dentro da escola e por meio de seus agentes ou se a educação escolar prepara sujeitos capazes de difundir esse conhecimento. Caso o sentido seja esse último, as diretrizes alinham-se ao ato de compartilhar como elemento na cultura digital. Esse compartilhamento não ocorre somente em espaços físicos e formais como a escola, e sim majoritariamente por meio do ciberespaço, a partir dos interesses de quem dissemina a informação e de quem a recebe.

Se compreendermos a educação escolar como o meio da escola difundir conhecimentos – o que pode ser interpretado do excerto anteriormente mencionado – reforçamos o papel da escola como definidora dos conhecimentos relevantes para a população. As DCNEM reconhecem o elevado ritmo produtivo da era digital, porém destacam o papel da escola frente a esse fato de maneira dúbia:

A produção acelerada de conhecimentos, característica deste novo século, traz para as escolas o desafio de fazer com que esses novos conhecimentos sejam socializados de modo a promover a elevação do nível geral de educação da população” (ibid., p. 163).

Novamente, não fica claro o que se pretende dizer. Por meio desse fragmento pode-se entender a função da escola de duas maneiras, a de socializadora dos novos conhecimentos e a de formadora de sujeitos capazes de socializar o conhecimento. Podemos também levar em consideração esses dois sentidos simultaneamente, o que satisfaz a ideia de compartilhar no contexto da cultura digital – tornar o conhecimento acessível ao outro.

É dito nas diretrizes que o aumento exponencial na geração de conhecimentos tira a escola da função de centro único de geração dos mesmos, pois essa junta-se a outras instituições, movimentos e ações culturais, públicas e privadas (ibid., p. 163). Referem-se também aos meios de comunicação como “criadores e portadores de informação e de conteúdos desenvolvidos fora do âmbito escolar” (ibid., p. 163), porém afirma-se que existe diferença entre informação e conhecimento, reforçando o papel do professor no que se refere à sistematização dos conteúdos e estabelecimento de valores frente à grande quantidade informações que os estudantes trazem para a sala de aula.

A escola e a educação escolar são definidas nas DCNEM como principais difusoras do conhecimento relevante. Por mais que seja reconhecido o papel das TIC e dos meios de comunicação em geral no que tange a produção e disseminação de informações, a escola é a instituição que deve organizar essa informação no intuito de socializar o conhecimento aumentar o nível educacional da população em geral.

5.2.4 A tecnologia e a racionalização

Encontra-se nas DCNEM a referência da tecnologia como a extensão das capacidades humanas (ibid., p. 162). Se pensarmos nas TIC, a nossa relação com as mesmas não nos coloca na função de simplesmente receptores da informação como na mídia televisiva; temos função ativa na utilização dessas tecnologias, podemos realizar tarefas, desenvolver produtos, acessar o ciberespaço e, por meio desse, exercer a razão.

A tecnologia, de acordo com as Diretrizes, tem a função de mediar o conhecimento científico e a produção, ou ainda, o pensamento e a ação (ibid., p. 162). Podemos novamente interpretar tal alegação sob a perspectiva das novas tecnologias, as quais possibilitam a racionalização.

Ademais, não é evidenciado de maneira explícita menção às novas tecnologias no que se refere à racionalização propriamente dita. O que se pode encontrar são referências às TIC como meios ou “locais” para a geração de conhecimento, como já foi citado na seção anterior, o que de certo modo está associado à racionalização, uma vez que essa é a base de toda a produção científica (BARATTO; CRESPO; 2013, p. 22)

5.2.5 Desterritorialização

A respeito da relação entre cultura e território, as DCNEM baseiam-se na ideia de que os elementos culturais de cada parte do país estão relacionados à posição geográfica em que se encontram. Não é mencionado o fato de que as novas tecnologias permitem a manifestação de elementos da cultura independentes da localização física, portanto o conceito de desterritorialização não é contemplado pelo documento.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O sentimento de autonomia, um dos elementos da cultura digital, é apontado diversas vezes pelas diretrizes no que tange o processo de aprendizagem dos estudantes. O papel de protagonista no desenvolvimento das atividades escolares cabe ao estudante, sendo ele o ponto central da metodologia a ser utilizada em sala de aula. Além de tomar frente no âmbito da aprendizagem, o estudante deve ter voz nas decisões e regulamentações referentes à comunidade escolar em que está inserido. Em relação à busca por informação, é importante ressaltar que essa não deve limitar-se ao ambiente escolar; o processo de desenvolvimento de saberes ocorre, também, em período extracurricular, e não se limita aos conteúdos predefinidos pela escola.

O estudante deve ser formado como um sujeito autônomo, capaz de aprender permanentemente e em tempos e espaços diversos. Para que isso seja possível, as DCNEM enfatizam a necessidade do domínio, por parte dos estudantes, das novas tecnologias da informação e comunicação, pois essas são fontes de informação aditivas às aulas formais ministradas pelo professor. Apesar dessas afirmações, as DCNEM descrevem a escola como a principal fonte para o conhecimento essencial a ser dominado para que o estudante se insira na sociedade em que vive. Ao tratar do conceito de produção coletiva na era digital, as DCNEM corroboram com a ideia da produção unificada intrínseca à cultura digital, que se dá por meio das ferramentas facilitadas pelo ciberespaço, onde se pode produzir de maneira coletiva, independente do espaço físico em que os sujeitos de encontram.

O conceito de compartilhamento expresso nas DCNEM parece se diferenciar de seu significado no contexto da cultura digital, visto que o processo de conhecer e difundir o conhecimento ocorre também fora do ambiente escolar, sem a necessidade de que essa instituição valide a relevância de tal conhecimento para a sociedade. De acordo com o texto encontrado no documento, as diretrizes colocam a escola como fonte o discernimento e da sistematização dos conhecimentos, definindo aquilo que precisa ou não se aprendido pelo estudante.

Em relação à tecnologia e a racionalização, é possível encontrar algumas evidências desses elementos em meio às DCNEM, porém os mesmos pouco aparecem de maneira explícita. O entendimento da tecnologia como a extensão da capacidade humana e o ciberespaço como um meio onde é possível pensar e produzir – ou seja, racionalizar – remete aos elementos supracitados, logo pode-se afirmar que esses são contemplados no documento.

De maneira geral, as competências e habilidades do ENEM apresentam os seguintes elementos da cultura digital: produção, como aparece nas habilidades 3, 22 e 26, por exemplo, e tecnologia e racionalização, como são apresentadas nas habilidades 5, 11, 19 e 21, por exemplo. Esses elementos aparecem de forma direta e indireta na escrita da habilidade, e podem ser identificados nas questões utilizadas para exemplificar cada habilidade. O conceito de produção normalmente aparece relacionado aos processos produtivos industriais, característicos da sociedade do consumo. Entretanto, uma das características principais desse elemento, quando colocado no contexto da cultura digital, é a unificação da produção, o que não é evidenciado de maneira explícita nas habilidades e questões analisadas.

Ao analisar as habilidades e competências sob a perspectiva da tecnologia e racionalização, pude verificar a presença deste elemento na maioria das habilidades e referentes questões analisadas. Por vezes a tecnologia, definida pelas DCNEM como extensão das capacidades humanas, da forma como aparece nas questões do ENEM analisadas, não se relaciona diretamente à cultura digital, pois trata de tecnologias relacionadas a gerações passadas, não necessariamente relacionadas ao computador e à digitalização. Entretanto, a forma como as habilidades estão redigidas não delimitam o tipo de tecnologia a ser abordado pelo exame, o que possibilita questões que envolvam as TIC. A ideia de racionalização – intrinsecamente relacionada à tecnologia – é encontrada de forma indireta na escrita das habilidades e nas questões analisadas, pois frente a situações-problema, o estudante deve exercer a própria razão no intuito de encontrar a solução apropriada.

O fato de que a autonomia, o compartilhamento e a desterritorialização não tenham sido evidenciadas parece revelar, de certa forma, um teor conteudista na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. O estudante é desafiado a encontrar, dentre os seus

conhecimentos científicos, a explicação para determinado fenômeno, fazendo relações entre diferentes conteúdos, porém não é sujeito a situações onde deve pensar de maneira autônoma. Para que isso fosse possível, a presença de questões de caráter dissertativo auxiliaria, pois permitiria que o candidato elaborasse, com seus próprios argumentos, uma solução fundamentada em seus conhecimentos científicos. Um exemplo, adaptando a questão associada à habilidade 27 na presente pesquisa, seria solicitar que o estudante propusesse uma medida que diminuísse a emissão de gases agravantes do efeito estufa.

Destaco novamente que as competências analisadas referem-se somente à prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, alguns elementos da cultura digital poderiam ser evidenciados, pela análise, nas competências referentes a outras áreas do conhecimento. Como exemplo, apresento a prova de redação, na qual uma das habilidades demanda que o estudante desenvolva uma proposta de intervenção para a situação exposta no tema.

Da mesma forma, o conceito de desterritorialização, que não foi evidenciado nas competências da prova analisada, pode estar presente na prova da área das Ciências Humanas e suas Tecnologias, devido à relação dessa área com o conceito de cultura; todavia, esse elemento também não aparece nas DCNEM, o que me leva à suposição de que tal elemento não é abordado pelo exame.

O ENEM apresenta, pelo que conclui, nas competências analisadas a busca da compreensão do entendimento da Ciência como uma construção humana, a qual se modifica de acordo com a nossa perspectiva sobre a realidade. Essa abordagem presume a racionalização, o ser humano como sujeito capaz de produzir conhecimento e desenvolver novas tecnologias, o que demanda que o estudante compartilhe desse mesmo entendimento, mas, por si só, não o coloca frente a situações onde deva buscar de maneira autônoma por uma solução para as situações-problema apresentadas. Essa “barreira” com relação à autonomia se estabelece no momento em que se estrutura uma prova de caráter objetivo, apresentando apenas cinco possíveis respostas para cada situação, fazendo com que o estudante adeque seu pensamento e suas conclusões a uma das mesmas.

O ENEM contempla conteúdos escolares de maneira contextualizada a situações reais e aplicação dos mesmos em aspectos tecnológicos da sociedade, a exemplo destaco a questão associada à Habilidade 8, que trata da química verde como conceito relacionado à preservação do meio ambiente, e a questão associada à Habilidade 10, que trata do efeito dos corantes despejados pela indústria têxtil, o que relaciona o exame aos conceitos de produção, racionalização e tecnologia. Entretanto, algumas demandas estabelecidas nas DCNEM não foram evidenciadas nas competências e habilidades que estruturam o exame. Sendo o único instrumento avaliativo do Ensino Médio de caráter nacional, o ENEM deveria averiguar se o estudante egresso da Educação Básica corresponde ao perfil definido nas diretrizes desse nível escolar.

Em relação às Ciências da Natureza, alguns aspectos desse perfil não foram encontrados na estrutura do exame, o que impossibilita a avaliação, tanto da escola quanto do estudante, a respeito de tais demandas. Para tal, as competências e habilidades do ENEM deveriam estar em plena sintonia com o que é referido nas DCNEM, onde a capacidade de tomar decisões de maneira autônoma (elemento não encontrado na análise das competências e habilidades aqui realizada) aparece repetidas vezes. Uma possibilidade para solucionar essa demanda seria permitir que o estudante pudesse propor uma solução para os problemas apresentados nas questões. Na maioria das vezes, o enunciado da própria questão já apresenta a solução para o problema, e a tarefa do estudante é de explicar o porquê dessa medida ser efetiva. Como já citado anteriormente, questões de caráter dissertativo poderiam auxiliar nessa avaliação, a fim de averiguar se o estudante egresso do Ensino Médio corresponde ao perfil definido pelas DCNEM.

7. CONCLUSÕES

Existe a necessidade de que haja coerência entre a cultura escolar e a cultura onde os estudantes estão inseridos para que a escola responda às necessidades reais dos seus estudantes, assim como destaca D'ambrósio (1997). Essa demanda surge pelo fato de que a maneira de aprender desses estudantes – tratados nessa dissertação como nativos digitais - está diretamente relacionada aos elementos dessa cultura. Até o presente momento, evidencia-se uma lacuna entre a cultura do jovem e a cultura escolar (GARCIA et al., 2010); essa última ainda possui raízes do ensino tecnicista estruturado anteriormente à solidificação da cultura digital, o que faz com que a escola não responda em plenitude às necessidades imediatas dos seus alunos. Há recursos nas escolas para a utilização das novas tecnologias, entretanto, os professores encontram dificuldades em inseri-las na sua prática docente em sintonia com os saberes e habilidades dos estudantes, os quais estão expostos a essas novas tecnologias e são capazes, em sua maioria, de utilizá-las com autonomia e autoridade.

Essa necessidade é entendida por muitas escolas, as quais solicitam aos professores que façam uso das TIC em suas aulas. Além do regimento interno dessas escolas, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio referem-se à tal uso como uma maneira de aproximar a escola da realidade do aluno, aproximação essa necessária para a aprendizagem. Além do uso das TIC, as DCNEM estabelecem uma série de características relacionadas tanto à estrutura escolar quanto ao perfil do estudante egresso do Ensino Médio. Tais características foram analisadas na presente dissertação no intuito de destacar a presença de elementos que constituem a cultura digital, sendo eles o sentimento de autonomia, a produção, a tecnologia e a racionalização e o conceito de desterritorialidade (BARATTO, CRESPO, 2015) .

O Exame Nacional do Ensino Médio é o hoje o único instrumento avaliativo de caráter nacional para averiguar se os estudantes egressos apresentam as características prescritas nas DCNEM. Dessa forma, a presente pesquisa buscou pelos elementos da cultura digital presentes nas competências e habilidades que estruturam o exame, no intuito de estabelecer relações entre a maneira como cada um dos elementos são abordados no ENEM

e nas DCNEM. O processo de análise revelou convergências e divergências nesse aspecto: o exame contempla os elementos relacionados à produção, racionalização e tecnologia - também presentes nas DCNEM – porém não pode-se evidenciar a presença do sentimento de autonomia por parte do estudante na estrutura da prova, conceito esse que é amplamente abordado nas referidas diretrizes.

Nas competências e habilidades aqui analisadas, não foi possível encontrar evidências referentes ao conceito de desterritorialização, assim como não o identifiquei nas DCNEM. Tal elemento, todavia, pode estar presente nas competências referentes às outras provas do exame, como por exemplo a de Ciências Humanas e suas Tecnologias, as quais não foram analisadas nessa pesquisa devido ao recorte selecionado. O ato de compartilhar é mencionado somente nas DCNEM, e de maneira destoante do seu conceito quando relacionado à cultura digital; a escola, segundo as diretrizes, é tomada como o principal meio para o compartilhamento e disseminação do conhecimento, enquanto sob a perspectiva da cultura digital esse processo ocorre majoritariamente pela ação dos indivíduos por meio do ciberespaço.

Um possível caminho para alinhar o processo avaliativo referente às ciências da natureza estaria na redefinição da estrutura da prova. Para que fosse possível avaliar a autonomia do estudante no processo de tomada de decisões para resolver situações-problema, seria cabível propor questões dissertativo-argumentativas que submeteriam o estudante a utilizar de seus conhecimentos de ciências em busca de soluções. Na estrutura atual da prova, o aluno somente assume tal postura argumentativa na escrita da redação, o que não o remete, necessariamente, aos conceitos das ciências da natureza. Ao abandonar o caráter exclusivamente objetivo dessa área do conhecimento, o ENEM se aproximaria de um instrumento de avaliação que contempla os elementos da cultura digital tais quais são apresentados nas DCNEM.

Na estrutura atual do exame, que deveria servir como o instrumento avaliativo do sujeito egresso do Ensino Médio, de maneira a verificar a coerência entre o que é sugerido pelas DCNEM e a formação obtida pelo egresso, existe uma clara divergência entre o que de fato é avaliado e o que deveria ser avaliado. Todo e qualquer aspecto que poderia remeter às

características culturais dos estudantes, quando abordados nas questões analisadas, servem apenas como um texto introdutório das questões, de forma que a proximidade do sujeito com tal aspecto cultural é indiferente para a resolução da questão.

A exemplo, retomo a questão 50 do ano de 2013 (caderno azul), associada na presente dissertação à Habilidade 1 da Competência 1 das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que é descrita como a habilidade de reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos. A referida questão nos remete ao procedimento padrão de desligar aparelhos que funcionem por meio de emissão e recepção de ondas eletromagnéticas quando entramos em um avião. O texto da questão ainda explica que tal procedimento existe para evitar interferências no sinal de comunicação entre pilotos e a torre de controle. Para solucionar a questão, o texto introdutório da questão, que contém toda a contextualização, pode ser ignorado. A questão apenas demanda que o estudante saiba que a interferência está associada à frequência das ondas eletromagnéticas.

O exame busca a contextualização a todo custo no intuito de incluir nas questões os conteúdos julgados como necessários para a formação do Ensino Médio. A forma como as Competências e Habilidades da prova estão redigidas permitem, em parte, a avaliação do sujeito egresso da Educação Básica como nativo digital, de forma coerente ao que se demanda nas DCNEM. O principal obstáculo a ser ultrapassado relaciona-se a necessidade de desapegarmos de conteúdos específicos que julgamos essenciais e focarmos no desenvolvimento de competências e habilidades, como se propõe a ideia inicial do ENEM.

Por meio da análise das DCNEM, sob o olhar dos elementos da cultura digital, concluo que essas possibilitam – e preveem – a aproximação da cultura escolar da cultura vivenciada pelo jovem. Destaco também, ao encontro do que destaca Giordan (2005), que esse movimento de adaptação da cultura da escola com aquela experimentada pela sociedade oportuniza aos estudantes que, por razões diversas, não têm acesso aos meios digitais possam fazer parte da cultura digital, preparando-os para o mercado de trabalho e outras demandas da atualidade.

8. REFERÊNCIAS

- ASSIS, K.K.; CZELUSNIAK, S.M.; ROEHRIG, S.A. *Articulação entre o ensino de ciências e as TIC: desafios e possibilidades para a formação continuada*. X Congresso Nacional de Educação. SIRSSE. p. 1156-1165. Curitiba, nov. 2011.
- BANDURA, A. *Self-efficacy: The exercise of control*. Nova Iorque: W.H. Freeman, 1997. 604 p.
- BARATTO, S.; CRESPO, L. *Cultura digital ou cibercultura: definições e elementos constituintes da cultura digital, a relação com aspectos históricos e educacionais*. Rev. Científica Eletrônica UNISEB, Ribeirão Preto, v.1, n.2, p. 16-25, ago/dez. 2013. Disponível em: <<http://uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/jul-2.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2015.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, Título original: L' Analyse de Contenu (1977).
- BAUMAN, Z. *Modernidade Líquida*. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. 258p.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Infoenem: competências e habilidades*. Disponível em: <<https://www.infoenem.com.br/competencias-e-habilidades/>> Acesso em: 28 ago. 2016.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Relatório pedagógico ENEM 2009 – 2010*. Brasília: 2014.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC/SEF, 2013.
- BRASIL. *O Perfil da Escola Brasileira: um estudo a partir dos dados do SAEB 97*. Brasília, 1999.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996.
- BRITO G.S.; PURIFICAÇÃO, I. *Educação e novas tecnologias: um re-pensar*. Curitiba: Ibpx, 2008.
- BUCKINGHAM, D. *Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização*. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010.
- COMPEAU, D.; HIGGINS, C. *Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test*. *MIS Quarterly*, n. 2, v. 19, p. 189 – 211, jun de 1995.

- D'AMBRÓSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- DENZIN, K.; LINCOLN, Y. *The SAGE handbook of qualitative research*. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011.
- DEWEY, J. *Experience and education* (1938). Nova Iorque: Free Press, 1997.
- EACHUS, P.; CASSIDY, S. Development of the Web Users Self-Efficacy Scale (WUSE). *Education in a Changing Environment Conference Proceedings (13 a 14 de setembro, 2014)*. Universidade de Salford: Manchester.
- GARCÍA, J.E.; GARCÍA, F.F.; MARTÍN, J.; PÓRLAN, R. Cultura escolar e novos modelos culturais: duas realidades incompatíveis? Tradução: José Carlos Libâneo. *Educativa*. Goiânia, v. 13, n. 2, p. 215-232, jul./dez. 2010.
- GERE, C. *Digital Culture*. Londres: Reaktion Books, 2008. 248 p.
- GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.
- GLASSMAN, M.; KIM, Y. Beyond search and communication: Development and validation of the Internet Self-efficacy Scale (ISS). *Computers in Human Behavior*, n. 4, v. 29, p. 1421-1429, jul de 2013.
- GREIS, L.K.; REATEGUI, E.; MARQUES, T.I. Um simulador de fenômenos físicos para mundos virtuais. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 10. p. 41-51, 2011.
- HECKLER, V.; SARAIVA, M.O.; OLIVEIRA FILHO, K.S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.
- IBOPE. *Acesso à internet no Brasil atinge 94 milhões de pessoas*. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/acesso-a-internet-no-brasil-atinge-94-milhoes-de-pessoas.aspx>>. Acesso em: 11 mar. 2015.
- JONES, C.; SHAO, B.; HALL, W. *The net generation and the digital natives: implications for higher education*. Higher Education Academy, Iorque, 2011.
- JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, n. 1, p. 9-44, 2001.

LÉVY, P. *Cibercultura*. Ed. 34, 1999. 250 p.

MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. Em: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M. A.; MANCUSO, R. (Orgs.) *Aprender em rede na educação em ciências*. p. 15-34. Ijuí: Unijuí, 2008.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano, 1996.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer Pesquisa Qualitativa*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 181p.

PALFREY, J.; GASSER, U. *Born Digital: understanding the first generation of digital natives*. Nova Iorque: Basic Books, 2008.

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto alegre: Artmed, 1999.

POL, M.; HLOUSKOVA, L.; NOVOTNY, P ZOUNEK, J. Em busca do conceito de cultura escolar: Uma contribuição para as discussões actuais. *Revista Lusófona de Educação*, 2007, v. 10, p. 63-79.

PRENSKI, M. Digital natives, digital immigrants, part II: do they really think differently? *MCB University Press*, v. 9 n. 6, p. 1 – 9, dez 2001.

PRENSKI, M. *Digital natives, digital immigrants*. MCB University Press, v. 9 n. 5, out 2001.

RAMPINELLI, W. Resenha sobre o livro do venezuelano Fernando Báez, “A História da destruição cultural da América latina: da conquista à globalização”. *Revista Brasileira de Estudos Latino-Americanos*, v. 4, n. 3, p. 601-604. Dez de 2014.

SÁ-SILVA, J.; ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, v. 1, n. 1. Jul de 2009.

SAVAZONI, R; COHN, S. (Orgs.). *Cultura Digital.br*. Rio de Janeiro: Beco do Azougue Editorial, 2009. Disponível em: < [http://www.cultura.gov.br/documents/10877/0/cultura-digital-br+\(2\).pdf/9d6734d4-d2d9-4249-8bf5-d158d019ba6d](http://www.cultura.gov.br/documents/10877/0/cultura-digital-br+(2).pdf/9d6734d4-d2d9-4249-8bf5-d158d019ba6d)> acesso em: 20 out de 2015.

SILVA, C. Biopirataria no Brasil e a proteção interna e externa através da legislação. Portal de Educação do Exército Brasileiro, 15 abr de 2009. Disponível em: < <http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo8497.pdf>>. Acesso em 20 out de 2015.

SILVA, F. Cultura Escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. *Revista Educar*, n. 28, p. 20 -216, 2006.

SOUZA SANTOS, B. *Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitanismo multicultural*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. 308 p.

TAJRA, S. F. *Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. 3. ed. São Paulo: Érica, 2001.

ZANETTI, D. A cultura do compartilhamento e a reprodutibilidade dos conteúdos. *Ciberlegenda*, n. 25, 2011. Disponível em: <
<http://www.uff.br/ciberlegenda/ojs/index.php/revista/article/viewFile/496/289>> Acesso em 21 out de 2015.