



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM METODOLOGIA PARA O ENSINO DE LINGUAGENS
E SUAS TECNOLOGIAS**

TANIA BELIZÁRIO MASTELARI

**ESTUDO SOBRE UMA OFICINA DE APRENDIZAGEM E O
DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES COGNITIVAS
PROPOSTAS NA MATRIZ DO ENEM**

Londrina
2017

TANIA BELIZÁRIO MASTELARI

**ESTUDO SOBRE UMA OFICINA DE APRENDIZAGEM E O
DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES COGNITIVAS
PROPOSTAS NA MATRIZ DO ENEM**

Dissertação apresentada à Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Metodologia para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias.
Orientadora: Prof. Dra. Andréia de Freitas Zômpero

Londrina
2017

Dados Internacionais de catalogação na publicação (CIP)

Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Biblioteca CCBS/CCECA PIZA

Setor de Tratamento da Informação

M423e

Mastelari, Tania Belizário

Estudo sobre uma oficina de aprendizagem e o desenvolvimento de capacidades cognitivas propostas na matriz do enem. / Tania Belizário Mastelari. Londrina: [s.n], 2017.
131f.

Dissertação (Mestrado em Metodologia para o Ensino de Linguagem e suas Tecnologias). Universidade Norte do Paraná. Orientadora: Profa. Dra. Andréia de Freitas Zômpero.

1- Oficinas de aprendizagem - dissertação - UNOPAR 2- Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) 3- Competências 4- Parâmetros curriculares nacionais (PCNs) 5- Capacidades cognitivas - matriz do enem I- Zômpero, Andréia de Freitas; orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDD 370.711

TANIA BELIZÁRIO MASTELARI

**ESTUDO SOBRE UMA OFICINA DE APRENDIZAGEM E O
DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES COGNITIVAS
PROPOSTAS NA MATRIZ DO ENEM**

Universidade Norte do Paraná

Dissertação apresentada à UNOPAR - Universidade Norte do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Metodologia para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Profa. Dra. Andréia de Freitas Zômpero
Universidade Norte do Paraná

Profa. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa
Universidade Estadual do Paraná

Profa. Dra. Luciane Guimarães Batistella Bianchini
Universidade Norte do Paraná

Londrina, _____ de _____ de 20____.

Dedico este trabalho à minha família, que compreendeu os momentos de minha ausência durante esta trajetória. Às minhas filhas Thianaliz e Giovanna e ao meu marido Altair, que me incentivaram a continuar me aprimorando enquanto profissional.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Andréia, minha orientadora e amiga de todas as horas, que acompanhou todo o meu processo de aprendizado e hoje a tenho como uma referência para com meus alunos, pois senti o que é ser verdadeiramente um orientador, papel desempenhado por ela de forma competente e dedicada, conduzindo-me e clarificando aprendizados para o alcance de novos conhecimentos.

Agradeço ao colégio, à direção, à pedagoga, à professora e aos alunos que oportunizaram a realização desta pesquisa, dando total apoio e disponibilizando o tempo para a aplicação do instrumento de avaliação.

À Profa. Dra. Priscila, por sua rica contribuição em mostrar novos caminhos de reflexão e auxiliar no desenvolvimento do trabalho de forma mais aprimorada.

À Profa. Dra. Luciane por ter se disponibilizado em aceitar fazer parte da conclusão do trabalho e ter agregado novos posicionamentos.

Ao Programa de Mestrado, que oportunizou a realização de uma meta almejada há muito tempo.

Aos colegas do Programa de Mestrado, por compartilharem de seus conhecimentos e terem deixado um pouco de sua essência.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

(Paulo Freire)

MASTELARI, Tania Belizário. **Estudo sobre uma oficina de aprendizagem e o desenvolvimento de capacidades cognitivas propostas na matriz do Enem.** 2017. 131 f. Dissertação (Mestrado em Metodologia para o Ensino de Linguagens e Suas Tecnologias) – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2017.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo qualitativo descritivo sobre a metodologia das oficinas de aprendizagem e teve como objetivo investigar quais habilidades e competências propostas na matriz do Enem os alunos desenvolveram ao participarem da oficina intitulada *The Big Bang*. Para dar início à oficina, propôs-se aos estudantes o desafio: “Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré-história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?”. Esse questionamento tentou fazer com que os alunos compreendessem o desenvolvimento das estruturas sociais primitivas e seus desdobramentos até os modelos contemporâneos de vida em sociedade. A fim de atingir o objetivo apresentado nesta pesquisa, realizou-se, inicialmente, um estudo para averiguar as convergências entre as habilidades e as competências propostas no texto da oficina com os Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCNs) e com aquelas relativas à matriz do Enem. Escolheu-se a disciplina de Biologia dentro da área de Ciências da Natureza. Após esse levantamento, elencaram-se essas competências visando avaliar, por meio de quatro atividades, quais as competências e as habilidades que os alunos desenvolveram durante o curso da oficina de aprendizagem, de acordo com as competências exigidas pela oficina e pelos documentos oficiais. Avaliaram-se os alunos de acordo com o padrão estabelecido pela escola em que o estudo foi realizado, considerando a síntese das competências elencadas. Esta pesquisa se fez necessária na medida em que se observou que os alunos não apresentam desempenho satisfatório nas provas do Enem, mesmo quando a metodologia proporciona um aprendizado contextualizado. Os resultados deste estudo indicaram que os alunos, de forma semelhante, nos cinco eixos de competências elencados, dominam os conceitos estruturadores e desenvolvem as competências previstas em dois eixos: referente a interpretar dados, à capacidade de descrição e comparação; e a argumentar de forma consistente a compreensão do conhecimento científico. A metodologia das oficinas de aprendizagem teve uma fundamentação teórica condizente com os documentos oficiais e permitiu desenvolver as competências e outras habilidades, já que possui os eixos estruturadores em consonância com o Enem. Porém, averiguou-se que as questões elaboradas pela professora se mostraram em dissonância com as competências e as habilidades requeridas pelo exame, dificultando o preparo e o desenvolvimento dos alunos no enfrentamento das provas do Enem. Portanto, sugere-se que os colégios que optam por essa metodologia de ensino busquem proporcionar um espaço nas reuniões pedagógicas em que seja esclarecido o processo avaliativo do Enem, e que o educador possa questionar os seus objetivos educacionais, alinhando a forma que seu trabalho se desenvolve ao longo dos bimestres.

Palavras-chave: Competências. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Oficinas de aprendizagem. Parâmetros curriculares nacionais (PCNs).

MASTELARI, Tania Belizario. **Study of a learning workshop and cognitive skills development proposed in ENEM reference matrix.** 2017. 131 f. Dissertation (Master of methodologies for teaching languages and their technologies) – Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, 2017.

ABSTRACT

This analysis shows a qualitative descriptive study about the methodology of learning workshops and aimed to find an answer to which skills and competences proposed in ENEM (National High School Exam) reference matrix students were able to develop when joining the learning workshop entitled “The Big Bang”. In the beginning of this learning workshop, the students were offered the following challenge: “Based on the evolution of society, from prehistory to current human relations, how should we live in society?”. This main question was supposed to make students understand the development of primitive social structures and their unfolding to the contemporary models of life in society. In order to reach the objective presented in this analysis, a study was initially carried out checking the convergences between skills and competences proposed in the text of the learning workshop compared to the National Curricular Parameters of Nature Sciences, Mathematics and their Technologies (PCNs) and the pertinent ones from ENEM reference matrix. Biology was the subject chosen within Natural Science area. After this step, the competences were listed in order to evaluate, through four activities, competences and skills students developed during the learning workshop, according to the required skills in the official documents and the learning workshop as well. Evaluations happened according to the standard established by the school, considering the listed skills, converging between the learning workshop and the official documents. Even though the methodology provides a contextualized learning, students were not presenting a satisfactory development in ENEM evaluations. Results of the analysis suggest students presented the structuring skills and develop predicted skills in two from the five axes listed: data interpretation; describing and comparing; and arguing for understanding scientific knowledge. The methodology of learning workshops has a consistent theoretical foundation based on the official documents, allowing students to develop skills and competences, since the structuring axes are consonant to ENEM evaluations. However, the questions proposed by the teacher showed themselves to be dissonant to skills and competences required by the evaluations, which leads students not to be prepared for them. Therefore, it is suggested to schools, where this methodology is applied, to provide a space inside pedagogical meetings to discuss the evaluation process of ENEM, a moment where the educator is able to question educational objectives and organize his work during the quarter.

Keywords: Competences. National High School Exam (ENEM). Learning Workshops. National Curricular Parameters (PCNs).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Eixos cognitivos do Enem	46
Quadro 2 - Matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	49
Quadro 3 - Competências e habilidades estabelecidas pelos PCNEMs para a disciplina Biologia.....	55
Quadro 4 - Instrumentos para obtenção de dados	63
Quadro 5 - Apresentação geral da análise das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem	65
Quadro 6 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 1.....	67
Quadro 7 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 2.....	68
Quadro 8 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 3.....	69
Quadro 9 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 4.....	71
Quadro 10 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 5.....	73
Quadro 11 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 1 - individual (elaborada pela professora da disciplina)	74
Quadro 12 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 2 - equipe (elaborada pela professora da disciplina)	76
Quadro 13 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 4 - final (elaborada pela pesquisadora)	77
Quadro 14 - Critérios de Análise	81
Quadro 15 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 1 – Categorização	82
Quadro 16 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 2 – Categorização	86
Quadro 17 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 3 – Categorização	90
Quadro 18 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 4 – Categorização	93
Quadro 19 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 5 – Categorização	95

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BID	Banco Mundial
DAEB	Diretoria de Avaliação da Educação Básica
CCNS	Diretrizes Curriculares Nacionais
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
INEP	Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROUNI	Programa Universidade para Todos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TRI	Teoria de Resposta ao Item
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
UNESCO	Organização das Ações Unidas para a Educação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 - O ENSINO E A APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	17
1.1 O ENSINO E A APRENDIZAGEM.....	17
1.2 CONCEITOS DE HABILIDADE E COMPETÊNCIA.....	21
1.3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O CONHECIMENTO DECLARATIVO.....	24
CAPÍTULO 2 - OFICINA PEDAGÓGICA E SUA ESTRUTURA	29
2.1 PROPOSTA DE ENSINO NA ESCOLA INVESTIGADA.....	31
CAPÍTULO 3 - INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE	38
3.1 INTERDISCIPLINARIDADE	38
3.2 TRANSDISCIPLINARIDADE	39
CAPÍTULO 4 - EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)	43
4.1 ORIENTAÇÕES PROPOSTAS PELO ENEM.....	45
4.2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES EM BIOLOGIA DE ACORDO COM O ENEM.....	49
4.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	51
4.4 AS COMPETÊNCIAS E AS HABILIDADES EM BIOLOGIA DE ACORDO COM O PCN	54
CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA	57
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	57
5.2 PARTICIPANTES	58
5.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	58
5.4 INSTRUMENTOS E ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA OFICINA	60

CAPÍTULO 6 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	64
6.1 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 1	81
6.2 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 2	86
6.3 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 3	90
6.4 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 4	93
6.5 ANÁLISE DAS QUESTÕES REFERENTES AO EIXO 5	95
CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	98
CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	107
APÊNDICES	114
APÊNDICE A – AVALIAÇÃO FINAL INDIVIDUAL.....	115
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	118
ANEXOS	119
ANEXO A – AVALIAÇÃO INDIVIDUAL.....	120
ANEXO B – AVALIAÇÃO EM EQUIPE	122
ANEXO C – OFICINA THE BIG BANG	124

INTRODUÇÃO

Na busca contínua pelo desenvolvimento de talentos humanos, a sociedade se defronta com alguns desafios implacáveis, como a evolução tecnológica, a modernização dos sistemas de comunicação, a complexificação das culturas, dos hábitos e dos costumes, que se misturam em alta velocidade, quebram fronteiras geográficas e virtualizam os espaços, tornando-nos cidadãos do mundo e globalizando as atividades. Nesse contexto, somos desafiados a estabelecer, sistematicamente, novos diferenciais para as atividades, sejam elas profissionais ou educacionais e, assim, impelidos a uma busca constante de aprimoramento. Exigem-se competências e habilidades, de modo a preparar um indivíduo atuante, transformador e fortemente ajustado às competências essenciais a cada ação.

Em razão dessa busca de desenvolvimento, minha trajetória enquanto profissional da área da educação se deu no início de 1991, na escola pública. Atuei como docente no magistério e no ensino profissionalizante, em cursos técnicos, com disciplinas voltadas a minha área de formação, a Psicologia. Em sala de aula, procurava instigar os alunos a se tornarem profissionais qualificados, com competências e habilidades que favoreceriam um exercício mais efetivo da profissão. Em meados de 1997, por conta das reformas educacionais, a demanda para os cursos profissionalizantes diminuiu significativamente, o que me conduziu a ministrar aulas de Biologia, já que meu currículo proporcionava essa possibilidade. Atuei, então, com essa disciplina, na Educação Geral, o que foi inovador e desafiador.

Durante toda a trajetória dentro da escola pública, sempre no início de cada ano, tínhamos grupos de estudo em que discutíamos o Projeto Político Pedagógico, pois já existia por parte da Secretaria da Educação e mesmo dos professores uma inquietude, visto que alguns alunos demonstravam desinteresse pelos conteúdos, também não tinham perspectiva de aplicação futura de tal ensino, terminavam a formação e iam para o vestibular sem muito preparo e convicção do que realmente queriam.

Esse comportamento dos alunos me instigava a uma reflexão acerca da prática pedagógica e o que efetivamente poderia ser realizado, pois era uma metodologia de ensino mais conteudista, ou seja, o ensino como uma mera transmissão e reprodução do conhecimento, favorecendo muito mais o sucesso e o

acerto, condenando o fracasso e o erro, tornando o contato professor/aluno uma relação de autoritarismo/submissão, em que um detém o conhecimento e o transmite ao outro para que este o reproduza.

No ano de 2006, deixei de atuar na rede pública e surgiu a oportunidade de trabalhar para a rede privada, em um colégio que estava iniciando em Londrina com uma proposta metodológica diferenciada, utilizando a metodologia da oficina de aprendizagem, e que vinha de encontro àquilo que eu buscava nos anos anteriores: fazer com que os alunos se interessassem por novos conhecimentos e que pudessem desenvolver a autonomia. Além disso, havia a possibilidade de o professor acompanhar o desenvolvimento da “performance” do aluno para conseguir se ajustar às demandas exigidas pelo mercado profissional.

Em um primeiro momento, pareceu-me um desafio atuar com uma proposta diferenciada de ensino, em que os alunos trabalhassem em equipe, com a interdisciplinaridade¹ e transdisciplinaridade², assim como com a interseriação³. Com um novo olhar, diante de uma realidade já experienciada anteriormente, motivei-me por meio de leituras e grupos de estudos, que mantínhamos periodicamente, para compreender mais intensamente a metodologia das oficinas de aprendizagem.

A oficina de aprendizagem apresenta uma prática pedagógica diferenciada, na qual o professor pode ser um mediador do conhecimento e os educandos serem instigados a buscarem novas informações, desenvolvendo, com isso, novas habilidades relacionadas ao estudo. Podem ser preparados para atuar em situações inovadoras e a superarem desafios educacionais, com a visão de escola aberta, dando liberdade e autonomia para a aprendizagem transdisciplinar.

Porém, tendo uma prática metodológica diferenciada, observou-se no decorrer dessa trajetória que os alunos apresentavam aproveitamento aquém do esperado nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e, principalmente, um escore abaixo da média na disciplina de Biologia. Diante dessa constatação,

¹ Interdisciplinaridade “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (JAPIASSU, 2007, p. 74).

² Transdisciplinaridade: o prefixo “trans” indica aquilo que está, ao mesmo tempo, entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento e uma abordagem científica que visa à unidade do conhecimento (NICOLESCU, 2000, p 15).

³ Interseriação prevê que alunos de séries diferentes estejam na mesma sala, nas mesmas equipes, estudando os conteúdos previstos (RIGON, 2010a).

surgiram preocupações sobre a metodologia, se estava alinhada com a proposta do Enem, e o que efetivamente poderia ser realizado para que trouxesse resultados positivos a essa formação.

Nesse âmbito, há pesquisas e projetos desenvolvidos pela UNESCO⁴, no Brasil, tais como “Ensino médio: múltiplas vozes”, “Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas”, entre outros. Também existem experiências que viabilizam o entendimento e a compreensão dos fatores educacionais e suas práticas pedagógicas, visando favorecer o ensino e a aprendizagem de maneira mais efetiva, proporcionando ao educando uma visão crítica e promovendo uma mudança na interação com o conhecimento, nessa perspectiva, contextualizado. Objetivou-se, desse modo, obter êxito tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal.

Com a intenção de atribuir um novo significado à aplicabilidade da oficina, com uma metodologia que pudesse trazer benefícios para os alunos, no sentido de apresentarem resultados satisfatórios no Enem, buscou-se responder quais as habilidades e as competências propostas na matriz do Enem que os alunos desenvolveriam ao participar da oficina de aprendizagem. Para tanto, realizou-se, inicialmente, um estudo para averiguarmos as convergências entre as habilidades e as competências propostas no texto da oficina com as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCNs) e com aquelas relativas à matriz do Enem.

Dessa maneira, este estudo teve como objetivo geral investigar algumas das habilidades desenvolvidas pelos alunos ao participar da oficina de aprendizagem. Como objetivo específico buscamos identificar as convergências estabelecidas entre as habilidades e as competências propostas no texto da oficina com os PCNS e a matriz do Enem. O propósito foi articular os aspectos convergentes entre as competências metodológicas que a oficina se propõe a desenvolver e as competências exigidas pelos documentos oficiais⁵.

⁴ UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization – em 1992, sob o respaldo da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, idealizada e estabelecida por ocasião da Conferência Mundial de Educação para Todos (Jomtien, Tailândia, 1990), assinou um acordo de cooperação ampla com o Ministério da Educação do Brasil.

⁵ Exame Nacional do Ensino Médio - Enem e Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - Projeto Político Pedagógico da Escola pesquisada – PPP.

A Lei nº 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, explicita que o Ensino Médio é a etapa final da educação básica – conforme o Artigo 36 – o que concorre para a construção da identidade dos sujeitos, assegurando a todos os cidadãos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental e, assim, o direito a uma educação de caráter geral, alinhada com a contemporaneidade e com a construção de competências básicas, que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mercado de trabalho, e com o desenvolvimento da pessoa como “sujeito em situação” – cidadão (BRASIL, 1996).

O Enem, por sua vez, avalia, anualmente, o desempenho dos jovens ao término da escolaridade básica, sendo estruturado a partir de uma matriz de referência que se baseia em competências e habilidades. O atual modelo do Enem (INEP, 2002, p. 10) foi desenvolvido para aferir as estruturas mentais, fazendo com que se empregue, na teoria, as práticas que são construídas incessantemente em todas as atividades.

Nos tempos atuais, saber lidar com novas situações, modificar e ampliar conhecimentos, ter estratégias para resolver problemas, conviver em grupo e saber se relacionar são características necessárias a todas as pessoas, em qualquer momento, dentro e fora da escola. Portanto, é importante pensar em tudo isso quando se quer ser um bom educador e para refletir em seu papel dentro da sociedade, em um tempo em que há muitas mudanças e exigências.

Sendo assim, esta dissertação segue a seguinte estrutura:

No capítulo 1, foram abordados os conceitos de aprendizagem sob a ótica de vários autores, denotando que o processo de ensino e aprendizagem deve ter como foco o desenvolvimento das competências e habilidades, e que o aprender não se limita a conhecimentos teóricos e empíricos. Os conhecimentos devem ser contextualizados, para que o aluno atribua significado ao conhecimento, que trará referências e correlações com os documentos oficiais (PCNs, DCNs e Enem). A aprendizagem significativa e o conhecimento declarativo estão referenciados por vários autores, enfocando, além dos conceitos, a interação entre a estrutura cognitiva prévia e o processo de construção do conhecimento.

Para o entendimento da pesquisa é necessário a compreensão das oficinas pedagógicas e a sua estrutura. Para tanto, o capítulo 2 apontou a importância da metodologia das oficinas de aprendizagem para vivências de

situações concretas e significativas. É abordada por autores que argumentam sua relevância para a construção do conhecimento. Ademais, indicou a proposta de ensino da escola investigada.

No capítulo 3, foram elucidados os conceitos sobre a inter e transdisciplinaridade e sua relação com a oficina de aprendizagem, na promoção do desenvolvimento das competências e das habilidades.

No capítulo 4, abordou-se o Enem no que se refere à forma como é constituído, avaliado, as orientações propostas e como alguns autores se posicionam sobre o documento. Foram explanadas as competências e as habilidades em Biologia de acordo com o Enem, assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, tendo como ponto principal as competências e as habilidades em Biologia, disciplina de enfoque do estudo.

A metodologia foi tratada no capítulo 5, discorrendo sobre a abordagem metodológica e o tipo de pesquisa, assim como os participantes, o desenvolvimento, as etapas e os instrumentos para obtenção dos dados.

No capítulo 6, apresentaram-se os dados da pesquisa juntamente com as análises, elencadas após o estudo dos documentos oficiais, por meio da convergência de cinco competências com a oficina, os PCNs e a matriz do Enem, bem como os resultados das avaliações dos alunos obtidos durante o desenvolvimento da oficina.

A discussão foi explicitada no capítulo 7, com análises e discussões das competências e das habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a oficina de aprendizagem, o desempenho dos alunos, assim como o confronto de alguns autores sobre o conceito de competência e seu desenvolvimento.

No capítulo 8, apresentaram-se as considerações finais, com o intuito de discorrer sobre os dados levantados e elaborar as relações estabelecidas entre as habilidades e as competências propostas pela oficina e os documentos oficiais. Retomaram-se discussões sobre o desenvolvimento de competências e de habilidades dos alunos desenvolvidas ao cursar a oficina de aprendizagem, para finalmente sugerir ações que possam agregar novas formas de abordagens metodológicas que resultem em uma efetividade nos resultados do Enem.

CAPÍTULO 1

O ENSINO E A APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Neste capítulo, explanou-se como o processo de aprendizagem desperta os educadores a buscarem novas formas de abordar o conhecimento e fazer com que o aluno se interesse pelo novo saber. Mas, para isso, é necessário apropriar-se de tal importância e compreender novas formas de realizar uma prática pedagógica diferenciada, que nos leve a refletir sobre o aprender a aprender e sentir outras formas de conhecer.

Apoderar-se desse processo de aprendizagem implica desenvolver habilidades e competências que são inerentes ao aluno, para que ele consiga construir/reconstruir, assim como significar/ressignificar o conhecimento, desenvolvendo novas formas de atuar em seu cotidiano.

1.1 O ENSINO E A APRENDIZAGEM

A aprendizagem no atual contexto em que está inserida exige dos indivíduos, cada vez mais, um comportamento que denote eficácia em suas ações, isso em razão das novas tecnologias, da comunicação e da informação que promovem mudanças rápidas no pensar, no sentir e nos modos de conhecer. Quando se fala em educação, muitas pesquisas e discussões têm levado à reflexão das práticas do ensino e aprendizagem, a fim de buscar a qualidade e o conhecimento, pois são de suma importância na vida de qualquer cidadão, tornando-os preparados para grandes desafios e para as novas situações.

Antoni Zabala (1998) afirma que o objetivo da escola é proporcionar a formação integral dos alunos, pois é nela que se estabelecem os vínculos, constroem-se relações e vivenciam-se experiências. São essas condições que definem os pontos de vista sobre si e sobre os demais. A partir dessa posição ideológica acerca da finalidade da educação escolarizada, é invocada a imprescindibilidade de uma reflexão extensa e contínua da condição de cidadania dos alunos e da sociedade em que vivem.

O autor coloca, ainda, que a aprendizagem não se confina a conteúdos, isto é, às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais, mas que

também proporciona enriquecer habilidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de integração social.

A aprendizagem é definida por Demo (2007, p. 60) como “processo dinâmico, complexo não linear, de teor autopoético, tipicamente interpretativo, fundado na condição de sujeito que participa desconstruindo e reconstruindo conhecimento.” Portanto, o ato de conhecer como uma indagação, segundo esse posicionamento, é um processo dialético de desconstruir e reconstruir o conhecimento. A aprendizagem reconstrutiva distingue pelo desafio de reconstruir o conhecimento por intermédio do processo educativo, pois se aprende a partir do que já se tinha aprendido.

Em 1990, em Jomtien, na Tailândia, ocorreu a Conferência Mundial de Educação para Todos, tendo com meta primordial a revitalização do compromisso mundial de educar todos os cidadãos do planeta. Porém, anterior a essa conferência, houve um processo preparatório que incluiu algumas reuniões regionais, como a de Quito, no Equador, em 1989, cujo público alvo eram os países latino-americanos. A Conferência, que contou com a presença de representantes de 155 governos de diferentes países, teve como patrocinadores e financiadores quatro organismos internacionais: a Organização das Ações Unidas para a Educação (UNESCO); o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF); o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); e o Banco Mundial (BID) (BOTEGA, 2005).

Nessa Conferência, a UNESCO definiu quatro pilares que deveriam ser o objetivo para o desenvolvimento educacional em todos os países signatários. São eles: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver com os outros; aprender a ser. De acordo com esses objetivos, o desenvolvimento da educação deve ir além da informação, do simples desenvolvimento de um conhecimento intelectual, pois envolve toda a formação humana e social do indivíduo (BOTEGA, 2005).

De acordo com Delors et al. (2012), o conhecimento e a aprendizagem são inerentes à condição humana e ocorrem em todas as fases do desenvolvimento. Para que haja a compreensão do mundo, há necessidade de se dominar o conhecimento e não tão somente se ter um repertório de saberes codificados. É uma forma de compreender o mundo, na medida em que haja necessidade, razão pela qual deve se proporcionar o prazer de compreender, de

conhecer e de descobrir.

A tendência para prolongar a escolaridade e o tempo livre deveria levar os adultos a apreciar, cada vez mais, as alegrias do conhecimento e da pesquisa individual. O aumento dos saberes, que permitem compreender melhor o ambiente sob os seus diversos aspectos, favorece o despertar da curiosidade intelectual, estimula o sentido crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição de autonomia e a capacidade de discernir (DELORS et al., 2012, p. 74).

No pilar *aprender para conhecer* infere-se exercitar a atenção, a memória e o pensamento. Em aprender a conhecer se encontra o *aprender a fazer*, e isso se relaciona ao mercado profissional e à formação profissional, sendo fatores importantes para a atual realidade.

Aprender a viver com os outros representa um dos maiores desafios da atualidade em razão dos conflitos e das divergências em nossa sociedade. Sobre isso, Delors et al. (2012, p. 79) orienta:

É de se louvar a ideia de ensinar a não violência na escola, mesmo que apenas constitua um instrumento, entre outros, para se combater os preconceitos geradores de conflitos. A tarefa é árdua porque, naturalmente, os seres humanos têm a tendência de supervalorizar as suas qualidades e as do grupo a que pertencem, e a alimentar preconceitos em relação aos outros. Por outro lado, o clima geral de concorrência que atualmente caracteriza a atividade econômica no interior de cada país e, sobretudo no nível internacional, tende a dar prioridade ao espírito de composição e ao sucesso individual. De fato, essa competição resulta, na atualidade, em uma guerra econômica implacável e em uma tensão entre os mais e os menos favorecidos, que divide os países do mundo e exacerba as rivalidades históricas. É de se lamentar que a educação contribua, por vezes, para alimentar esse clima, devido a uma má interpretação da ideia de emulação.

Assim, o aprender a viver juntos desenvolve a compreensão do outro e a percepção das reciprocidades, produzindo a realização de tarefas coletivas e a preparação para gerir conflitos, respeitando os valores individuais, a compreensão mútua e a harmonia.

A educação deve contribuir para o desenvolvimento total da pessoa, sendo a ênfase do pilar *aprender a ser* o espírito, o corpo, a inteligência, a sensibilidade, o sentido estético, a responsabilidade pessoal e a espiritualidade. Dessa forma, todo o indivíduo deve receber uma educação que lhe dê possibilidades de despertar o senso crítico e autônomo, assim como de formular seus juízos de valor e autonomia intelectual (SILVA, 2007).

Aprender a ser, relacionado ao dever de que a escola possa

promover o desenvolvimento total da pessoa, é a exigência de um mundo em mudança, dinâmico, em que “o desenvolvimento dos serviços exige, pois, cultivar qualidades humanas que as formações tradicionais não transmitem necessariamente e que correspondem à capacidade de estabelecer relações estáveis e eficazes entre as pessoas.” (DELORS, 2012, p. 95). Essa mesma exigência é conduzida para a educação institucionalizada, a fim de reestruturar o ensino para a identificação, de forma que “todos, sem exceção, façam frutificar os seus talentos e potencialidades criativas, o que implica, por parte de cada um, a capacidade de se responsabilizar pela realização do seu projeto pessoal” (DELORS, 2012, p. 16).

Para se atingir os objetivos propostos, ou seja, envolver conhecimento, comportamento, conceitos, procedimentos, valores, atitudes, saber, fazer e ser, não é possível simplesmente por meio de conteúdos, livros didáticos, fragmentos, de forma estagnada, mas exigindo novos olhares, enfim, um novo sentido da educação (GARCIA, 2016).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) dos diferentes níveis de ensino, assim como outros documentos oficiais⁶ da legislação educacional, constituições, decretos e deliberações referentes à educação no Brasil (documentos de 1996/1997/1998) têm colocado, em consonância com uma tendência, a necessidade de centrar o ensino e a aprendizagem no desenvolvimento de competências e de habilidades por parte do aluno, em vez de apenas centrá-lo no conteúdo conceitual. Isso implicou uma mudança por parte da escola, que, sem dúvida, teve que ser preparada (GARCIA, 2016).

Seguem alguns fragmentos dos PCNs em relação a esse assunto:

Os objetivos propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais concretizam as intenções educativas em termos de capacidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo da escolaridade. A decisão de definir os objetivos educacionais em termos de capacidades é crucial nesta proposta, pois as capacidades, uma vez desenvolvidas, podem se expressar numa variedade de comportamentos. [...] Para tanto, é preciso considerar que nem todas as pessoas têm os mesmos interesses ou habilidades, nem aprendem da mesma maneira, o que muitas vezes exige uma atenção especial por parte do professor a um ou outro aluno, para que

⁶ LDB; DCN para o Ensino Médio e a Educação básica (2008); PCN e PCNEM; Orientações Educacionais Complementares aos PCN (PCN+); OCEM e DCN (2010). Entre outros...

todos possam se integrar no processo de aprender. [...] O projeto educacional expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais demanda uma reflexão sobre a seleção de conteúdos, como também exige uma ressignificação, em que a noção de conteúdo escolar se amplia para além de fatos e conceitos, passando a incluir procedimentos, valores, normas e atitudes. Os procedimentos expressam um saber fazer, que envolve tomar decisões e realizar uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta (BRASIL, 1999, p. 38-40).

Cabe, ainda, referenciar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), que, em seu Artigo 32, Inciso I, relata: “o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo”. Seguindo a leitura da Lei, o Inciso III acrescenta: “o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores”.

O aluno precisa, portanto, passar de uma postura passiva para assumir uma atitude mais dinâmica, proativa, não se permitindo ser simplesmente interlocutor de informação, mas buscar conhecimentos que farão diferença na resolução de problemas e aos objetivos da aprendizagem.

Dessa maneira, o aluno precisará desenvolver características essenciais, como a iniciativa criadora, a curiosidade científica, o espírito crítico-reflexivo, a capacidade para autoavaliação, a cooperação para o trabalho em equipe, o senso de responsabilidade, a ética e a sensibilidade. Para isso, há necessidade do desenvolvimento de competências e de habilidades, a fim de que haja a participação ativa em seu processo de aprendizagem. Esse tema será percorrido na próxima seção, objetivando mostrar os conceitos e o desenvolvimento dessas competências e habilidades sob a perspectiva de vários autores.

1.2 CONCEITOS DE HABILIDADE E COMPETÊNCIA

A habilidade e a competência são aspectos relevantes do conhecimento, os quais envolvem a expertise, como o aprendizado e a destreza em realizar e discernir a essencialidade do fazer. Serão abordadas, neste tópico, concepções e conceitos de alguns autores para caracterizar os termos habilidade e competência.

O processo de ensino e aprendizagem deve ter como foco o desenvolvimento de habilidades e competências, pois, caso contrário, será visto de

forma diminuta, com ênfase no conteúdo. Cabe ressaltar que o objetivo do ensino deve incluir a responsabilidade de ensinar a confrontar, identificar, investigar, debater, descrever, pensar, julgar, generalizar, fazer comparações e reconhecimentos, independentemente do que se esteja comparando, identificando ou assim por diante (GARCIA, 2016).

Segundo Gentile e Bencini (2000, p. 1), as competências são entendidas como a capacidade de “mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”. Zabala (1998), por sua vez considera que a competência consiste na mediação eficaz nas diferentes esferas da vida, por meio de ações que mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais.

De acordo com Tanguy (1997), a competência é adquirida no dia a dia, pois leva a pessoa a saber fazer, agir e saber conviver, e isso só é possível na medida em que reúne conhecimentos, qualidades, capacidades e aptidões, que permite o preparo para debater, supondo conhecimentos teóricos fundamentados, acompanhados das qualidades e da capacidade que proporcionaram realizar as decisões sugeridas. Nos documentos oficiais do Enem, há mais uma denominação para o termo competência:

Modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre os objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”, através das ações e operações as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova organização das competências (INEP, 1999, p. 7).

Assim, a competência se refere à mobilização de conhecimentos, ou seja, um aluno pode utilizar seus recursos de forma ativa, buscando meios para solucionar problemas, principalmente na tomada de decisões, e a escola precisa preparar jovens competentes, sendo esse um requisito básico para se viver no século XXI.

Destaca-se, ainda, que uma competência leva à utilização de várias habilidades que se articulam em uma nova competência. Esse saber fazer refere-se a praticar e a contextualizar os afazeres. Trata-se, então, de um ciclo: quanto mais competente, mais habilidade estaria utilizando e a cada nova habilidade utilizada,

mais uma competência seria elencada. Também o documento sinaliza que as “competências” antecedem as “habilidades”, ou seja, é preciso que o sujeito construa competências para conseguir resolver problemas (INEP, 2005).

Para Perrenoud (1999), o conceito de competências deve ser visto de diferentes maneiras, já que para ele não há um discernimento claro e partilhado, pois este possibilita mobilizar conhecimentos, objetivando enfrentar determinadas situações e permite utilizar-se de diferentes talentos de uma forma criativa e inovadora, no instante e na maneira necessária.

A concepção empregada neste trabalho, a competência não é demarcada por conhecimentos teóricos e empíricos imobilizados pelo aluno e nem tão pouco preso a uma determinada tarefa. Segundo Zarifian (1999), todo o conhecimento adquirido e transformado através da complexidade das situações é conceituado como competência e, para ele, caso não haja esse investimento intelectual, não haverá competência, mesmo que o indivíduo tenha habilidade para determinada área. Significa afirmar, na perspectiva do autor, que habilidade é a facilidade em lidar com um tipo de informação e, quando há uma aplicação intelectual, é transformada em competência.

Já para Perrenoud (1999), quando há compreensão da ação a ser executada e apresenta-se um domínio prático da situação e adequação no uso dessa ação, é conceituada como competência. O autor considera que os dois aspectos da competência são: o conhecimento e a capacidade de mobilização do conhecimento, portanto competência expressa, concomitantemente, o conhecimento e a aptidão de como se posicionar frente a uma situação-problema. Tal como afirma:

Um especialista é competente porque simultaneamente: (a) domina, com muita rapidez e segurança, as situações mais comuns, por ter à sua disposição esquemas complexos que podem entrar imediata e automaticamente em ação, sem vacilação ou reflexão real; (b) é capaz de, com um esforço razoável de reflexão, coordenar e diferenciar rapidamente seus esquemas de ação e seus conhecimentos para enfrentar situações inéditas (PERRENOUD, 1999, p. 27).

De acordo com o acima exposto, as habilidades são representadas pelas atitudes, ou seja, por entremeio de atitudes determinadas pelas competências de forma concreta (como digitar um texto, ligar um aparelho eletrônico, entre outros).

Os autores Mayer e Salovey (1998), nesse viés, posicionam uma importante diferenciação entre habilidade e competência. Argumentam que a

primeira se refere às aptidões, e a segunda representa uma capacidade que se expressa em realizar ou desempenhar determinadas ações, como responder corretamente problemas e/ou conhecer determinados conteúdos, entre outros. Dessa forma, a competência abordada pelos autores indica um nível normatizado de ações, o que acarreta dizer que a produção atingiu um determinado nível de realização.

A habilidade, no sentido utilizado por Carroll (1993), implica a existência de uma relativa equivalência entre lidar com informações e com problemas de uma determinada categoria ou assunto.

Conforme Azevedo e Rowel (2009), a capacidade desenvolvida pelo sujeito em mobilizar, articular e aplicar propositadamente conhecimentos (sensoriais e conceituais) referidos por eles como saber fazer e querer fazer, implicando um conhecimento operacional, com procedimentos, com uma sequência de modos operatórios, de comparações, de prognósticos, de inferências, de suposições, aplicações e adaptações, é o que define a competência.

Assim sendo, há um processo reconstrutivo, desencadeando ressignificações/reestruturações e, nesse processo, dá-se o ato de aprender, pois contribui para utilização em diferentes situações.

São muitos os referenciais que podem orientar a compreensão do processo educativo na construção de estratégias de ensino e de avaliação, que possam efetivamente contribuir para a formação dos alunos. Para isso, será explicitada a seguir a Aprendizagem Significativa, a qual é um referencial essencial para a organização, o desenvolvimento e a avaliação do ensino e da aprendizagem, assim como para o desenvolvimento das competências e das habilidades.

1.3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O CONHECIMENTO DECLARATIVO

Ausubel (1980 apud PELIZZARI et al., 2002), objetivando elucidar como o processo de aprendizagem ocorre, diferencia dois eixos originários a partir de diferentes situações em diferentes contextos, ou seja, de classes diferentes de aprendizagem: aprendizagem significativa e aprendizagem memorística.

A aprendizagem significativa, portanto, é a maneira de sistematizar o processo de aprendizagem e sua estrutura em torno da perspectiva da aprendizagem, ou seja, por descoberta/aprendizagem receptiva, na qual o aluno

recebe os conteúdos que deve aprender e, conforme se aproxima do momento da descoberta, mais esses conteúdos são passados de forma não completamente acabada e, assim, o aluno deve defini-los ou “descobri-los” antes de assimilá-los; inversamente, quanto mais se aproxima do momento da aprendizagem receptiva, mais os conteúdos a serem aprendidos são dados ao aluno em forma final, já determinada.

Uma forma de se evitar uma dissimulação da aprendizagem significativa é evidenciada pelos autores Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os quais argumentam que se deve preparar questões e problemas de uma maneira nova e não familiar ao aluno, para que ele seja instigado a utilizar de maneira inovadora o conhecimento adquirido. Para eles, os exercícios propostos devem ser diferentes do que habitualmente se apresenta nos materiais didáticos. Outra alternativa é propor atividades que dependam da anterior e que necessite que o aluno tenha tido a compreensão para seguir em frente. Dessa forma, o que está sendo avaliado é a aprendizagem significativa da atividade anterior.

Já a aprendizagem memorística denota um tipo de processo que intervém na aprendizagem e origina um *continuum* delimitado pela aprendizagem significativa de um lado, e pela aprendizagem mecânica ou repetitiva, de outro. Nesse caso, a diferenciação se estabelece não por parte do aluno, mas pelas afinidades essenciais entre os conceitos que estão presentes na sua estrutura cognitiva e o novo conteúdo que é preciso aprender. Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira essencial, e não deliberada com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próximo se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A noção de aprendizagem significativa, definida dessa maneira, torna-se, nesse momento, o ponto central da teoria de Ausubel (apud MOREIRA, 2013). A aprendizagem significativa tem expressivos benefícios do ponto de vista do progresso da estrutura cognitiva do aluno, assim como do ponto de vista da memória posterior e da utilização para testar novas aprendizagens, razões que determinam como sendo a aprendizagem mais apropriada para ser promovida entre os alunos.

Ainda de acordo com o autor, pode-se conseguir a aprendizagem significativa tanto por meio da descoberta como por meio da repetição, já que essa

dimensão não constitui uma diferenciação tão importante como dimensão de aprendizagem significativa/aprendizagem repetitiva, do ponto de vista da explicação da aprendizagem escolar e do delineamento do ensino.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) apontam como importantes a natureza do conhecimento que a educação escolar pretende transmitir e as próprias finalidades a que se destina a aprendizagem significativa por percepção verbal. Na aprendizagem, há três vantagens imprescindíveis relacionadas à aprendizagem memorística. Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é memorizado e conservado por mais tempo. Em segundo, aumenta a predisposição de aprender outros conteúdos com maior facilidade, mesmo se a informação inicial for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte, ou seja, a “reaprendizagem”, para dizer de outra forma.

A importância dessa explicação faz com que se compreenda que a aprendizagem significativa se dá pela relação entre a formação cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem. Essa relação resulta em um processo de modificação recíproca, tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo que é preciso aprender, constituindo o núcleo da aprendizagem significativa, o que é importante para entender as propriedades e as potencialidades.

Segundo Dias (2010), ao construir competências, considera-se o contexto da aprendizagem e, quando se busca informações oportunas ou a elaboração de uma decisão, os esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação sustentam interferências, antecipações, generalizações e observações de possibilidades, portanto promovem o processo de construção do conhecimento.

Desse modo, uma abordagem por competências defende que o sujeito construa os seus próprios saberes, em uma interação afetiva, a qual possibilita o aprender a aprender, proporcionando, em um contexto educativo, que o sujeito (re)descubra e (re)invente novas possibilidades de ação que lhe permitem posicionar-se de forma crítica e autossuficiente na sociedade atual (DIAS, 2010).

Perrenoud (1999), no que se refere as competências, posiciona-se inferindo que é um equívoco pensar que o desenvolvimento de competências desobriga a aquisição de conhecimentos. Para o autor, quase que a totalidade das ações humanas exige algum tipo de conhecimento: “As competências manifestadas por determinadas ações não são, em si, conhecimentos, elas utilizam, integram, mobilizam conhecimentos. O desenvolvimento de competências não é independente

da assimilação de conhecimentos.” (PERRENOUD, 1999, p. 8)

Os conhecimentos aqui referidos são declarativos ou predicativos (enunciados de relações, fatos, leis e regularidades) e procedimentais ou operatórios (metodológicos e esquemas de ação). Mas, se não tem sentido falar em competências sem conhecimentos, volta-se à aprendizagem significativa, porque esses conhecimentos devem ser adquiridos ou assimilados com significado (PERRENOUD, 1999).

Nota-se que Perrenoud (1999) usa termos como “aquisição de conhecimentos” e “assimilação de conhecimentos”, os mesmos de Ausubel em sua teoria da aprendizagem significativa. Na prática, há uma aproximação entre aprendizagem significativa, conhecimentos e competências.

Quanto mais conhecimento significativo o sujeito adquire, mais competências desenvolve, e quanto mais competências desenvolve, mais conhecimentos adquire e mais singulariza, consolida e elucida os já assimilados. “Conhecimentos e competências são, portanto, estreitamente complementares, mas na escola pode haver um conflito de prioridade” (PERRENOUD, 1999, p. 10), uma oscilação entre dois paradigmas: ensinar conhecimentos ou desenvolver competências, “ou não saber como fazer isso!”

Voltando à aprendizagem significativa, o foco sempre esteve na aquisição de conhecimentos com significado, mas, a partir da discussão feita nessa seção, fica claro que a aquisição de conhecimentos sem a capacidade de usá-los para agir eficazmente em determinadas situações não tem sentido, pois, segundo Ausubel (1982), a aprendizagem significativa implica que os novos conteúdos aprendidos pelo aluno são organizados e formam uma hierarquia de conceitos, de modo a relacionarem-se com o conhecimento previamente interiorizado pelo aluno.

Portanto, a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos passam a ter significado para o sujeito, assim como os conhecimentos prévios, que adquirem também maior estabilidade cognitiva.

Zabala (1998, p. 37), em sua explicação sobre os *esquemas de conhecimento*, explana como eles são revisados, modificados ao longo da vida e se tornam mais complexos e adaptados à realidade e mais ricos em relações, dependendo do nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios que se pôde

construir. Dessa forma, a aprendizagem significativa se dá da seguinte forma:

[...] não basta que os alunos se encontrem frente a conteúdos para aprender; é necessário que diante destes possam atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência etc. Quando acontece tudo isto – ou na medida que acontece – podemos dizer que está se produzindo uma aprendizagem significativa dos conteúdos apresentados (ZABALA, 1998, p. 37),

O ensino deve sempre buscar a aprendizagem significativa, mas, no que se refere ao enfoque por competências, deve haver uma preocupação notória em identificar, relacionar aos conhecimentos e sequenciar e, desse modo, o ensino seria potencialmente significativo de conhecimentos e competências (MOREIRA, 2013).

A aprendizagem significativa é um referencial promissor para o desenvolvimento e o alcance de competências. No entanto, essas competências devem ter um foco partindo de uma visão do todo e integrando o saber dizer e o saber fazer, não sendo meramente entendidas como os objetivos comportamentais do enfoque behaviorista, ou seja, somente o fazer (CABALLERO SAHELICES, 2009).

Portanto, como afirma Zabala (1998, p. 28), “o ensino tem que ajudar a estabelecer tantos vínculos essenciais e não-arbitrários entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios quanto permita a situação.” Logo, articular sobre aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico e exige ações de ensino direcionadas para que os aprendizes aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de aprendizagem.

As oficinas de aprendizagem, por sua vez, viabilizam momentos de informação, questionamentos e integração de aprendizagem entre alunos e professores, levando os aprendizes a uma maior autonomia e valorização dos saberes populares advindos de sua cultura, conforme abordagem no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2

OFICINA PEDAGÓGICA E SUA ESTRUTURA

Como já foi mencionada, a meta principal da escola atual é desenvolver competências que permitam ao aluno alcançar sucesso pessoal e profissional, visando dar espaço para que cada um possa aprender a utilizar os seus saberes para atuar com eficiência.

Por conseguinte, a escola intensifica a peculiaridade adaptativa e induz que os conteúdos, através de recursos pedagógicos, possam desenvolver competências. E isso só se faz possível desde que se valorize o método em detrimento do conteúdo; que se tenha um processo para despertar a aprendizagem em vez de transmitir conhecimento; que o aluno seja um intérprete de seu desenvolvimento, e o professor se torne coadjuvante desse desenvolvimento; que em razão das muitas informações disponíveis possa assimilar mais rapidamente essas informações, exigindo uma constante atualização e adaptação dos indivíduos (COSTA, 2004).

Considerando que há vários debates sobre diversas metodologias de ensino-aprendizagem, adotou-se a oficina de aprendizagem como possibilidade de estudo e, neste primeiro momento, será discorrido sobre o dispositivo pedagógico que dinamiza o processo de ensino aprendizagem e estimula o engajamento criativo de seus integrantes, ou seja, a oficina pedagógica. E, em um segundo momento, seguiremos para a abordagem sobre a metodologia da oficina de aprendizagem, de acordo com a escola investigada.

A oficina pedagógica constitui-se num importante dispositivo pedagógico para a dinamização do processo de ensino e aprendizagem, por sua praticidade e flexibilidade diante das possibilidades de cada escola. A seguir serão apresentadas algumas definições de oficina a partir de alguns autores que tratam sobre tal temática.

As oficinas de aprendizagem pedagógica têm como ideal existir um espaço que proporcione o diálogo e a transformação, constituindo uma prática de permanente construção do conhecimento, com ênfase na ação, porém sem perder de vista a base teórica. Cuberes (apud VIEIRA; VOLQUIND 2002, p. 11) conceitua como sendo “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com

equilibrações que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer”.

Dessa maneira, de acordo com Paviani e Fontana (2009), a oficina proporciona uma ocasião favorável para vivenciar situações concretas e que tenham significado, baseando-se no tripé: sentir-pensar-agir, e que tenham uma finalidade pedagógica.

A metodologia de trabalho em equipe tem como natureza a construção coletiva de um saber, pois viabiliza o compartilhamento de experiências, o enfrentamento de opiniões diferentes, a análise da realidade, evidenciando um processo na construção do conhecimento, e não somente se constituindo um saber no resultado final desse processo (BRITO, 2008).

Além disso, a oficina pedagógica tem como objetivo promover uma cultura de participação e de integração de todos na escola, ou seja, um trabalho que seja preferencialmente coletivo, portanto é uma metodologia de trabalho que tem como propósito a formação coletiva. Ela proporciona a construção de um conhecimento inacabado, por meio de momentos de interação e compartilhamento de conhecimentos.

A forma como a oficina pedagógica é desenvolvida tem como base o pensamento de Paulo Freire no que se refere à dialética/dialogicidade na relação educador e educando. Isso diz respeito a uma atividade que demonstra dinamismo democrático, participativo e reflexivo, considerando o processo pedagógico, a relação teoria-prática, sem, dessa maneira, valorizar a figura do educador como único detentor dos conhecimentos. Como defende Paulo Freire (1996, p. 127):

Se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando aos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles.

E Kisnerman (apud OMISTE; LÓPEZ; RAMÍREZ, 2000, p. 178) complementa: “As oficinas são unidades produtivas de conhecimentos a partir de uma realidade concreta, para serem transferidas a essa realidade a fim de transformá-la.”

Dessa maneira, segundo Ander-egg (apud OMISTE; LÓPEZ; RAMÍREZ, 2000), quando aplicamos o conceito de oficina em educação, deve nos remeter à possibilidade de superar a divisão que existe entre a teoria e a prática, o

conhecimento e o trabalho e a relação entre a educação e a vida. Permite um espaço de reflexão e ação, de compartilhamento, isto é, aprendendo e fazendo junto com os demais. Para que isso ocorra, é necessário que haja interação, pesquisa e habilidades de convívio social. “A aprendizagem é geradora de conhecimento e, portanto, de desenvolvimento. O conhecimento, por sua vez, é gerado e co-construído coletivamente, e produzido na interatividade entre duas ou mais pessoas que dele participam.” (BOLZAN, 2002, p. 53).

Segundo Eynng, Ens e Junqueira (2003, p. 60), o “ensino deve promover um espaço aberto para o diálogo e a busca incessante do novo, do desejo de pesquisar e de investigar.” Sobre as implicações da postura do professor com o aluno diante do conhecimento, “promove-se uma relação aberta na qual o conhecimento é construído pela interação professor aluno, como uma prática transformadora”, contemplando “[...] uma mudança de foco do ensinar para o aprender, promovendo uma aprendizagem conjunta entre ensinante e aprendente.” (EYNG; ENS; JUNQUEIRA, 2003, p. 70).

Portanto, realizar oficinas reflete em um equilíbrio, pois nesse processo busca-se desmistificar a ideia de que o professor é o “dono da verdade” e também ele se torna um aprendiz. Como o aluno é o indivíduo organizador de seu aprendizado, cabe ao professor a tarefa de orientá-lo a percorrer caminhos que rompam as barreiras epistemológicas na construção de saberes, e as ações relacionadas decorrem, principalmente, do conhecimento prévio, das habilidades, dos interesses, das necessidades, dos valores e julgamentos dos participantes.

No próximo tópico será apresentada a proposta de ensino da escola investigada.

2.1 PROPOSTA DE ENSINO NA ESCOLA INVESTIGADA

Fazer oficinas significa empreender e consultar novos conhecimentos, observar respeitando os processos intelectuais dos indivíduos, aproveitando cada participação com atenção, depois realizar uma mediação pertinente em um momento apropriado (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

A metodologia da oficina de aprendizagem da escola investigada leva em consideração uma forma de ensino que foi desenvolvida no ano de 1977, na cidade de Montenegro (RS), pela professora Márcia Conceição Rigon. Ela determina

Oficina de Aprendizagem como uma forma diversa da dinâmica da sala de aula, que oportuniza realizar o processo ensino-aprendizagem (RIGON, 2010b).

De acordo com as bases legais das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o Ensino Médio, uma nova concepção curricular para essa modalidade expressa a contemporaneidade e a rapidez com que ocorrem as mudanças na área do conhecimento (BRASIL, 2000, p. 12). Já o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), criado em 1998 pelo MEC e reformulado em 2009, ao avaliar o aluno no término da escolaridade básica, tem também como finalidade melhorar a qualidade do ensino, provocando mudanças nas atuais concepções curriculares e rompendo com modelos tradicionais, o que aponta para a inter e a transdisciplinaridade experienciada pelo colégio investigado.

Para esta pesquisa, utilizou-se o espaço do Colégio SESI, que se fundamenta em um conceito de educação participativa. Tem um projeto que, criado para atender a demanda de um novo mercado de trabalho, busca resgatar o prazer em aprender e, para isso, exige novas posturas e competências, sem, no entanto, abrir mão de valores profundos do ser humano. Todas as ações, projetos e atividades educacionais se pautam nos eixos estruturantes constantes das políticas e DCNs (SESI, 2011). Na sequência, a consonância entre a fundamentação pedagógica do Colégio e o DCNEM:

- Ecosustentabilidade: convivência harmônica e interdependente da natureza e da cultura humana para preservar a sobrevivência das gerações futuras. De acordo com o DCNEM (BRASIL, 2013 p. 166), a sustentabilidade ambiental é apontada como meta universal:

O compromisso com a qualidade da educação no século XXI, em momento marcado pela ocorrência de diversos desastres ambientais, amplia a necessidade dos educadores de compreender a complexa multicausalidade da crise ambiental contemporânea e de contribuir para a prevenção de seus efeitos deletérios e para o enfrentamento das mudanças socioambientais globais. Esta necessidade e decorrentes preocupações são universais.

- Empreendedorismo: desenvolvimento do espírito da descoberta, pela pesquisa do desconhecido, pelo arriscar-se, pelo ousar, pelo inovar, pelo criar e pelo realizar. O DCNEM (BRASIL, 2013, p. 163) destaca:

Uma consequência imediata da sociedade de informação é que a sobrevivência nesse ambiente requer o aprendizado contínuo ao longo de toda a vida. Esse novo modo de ser requer que o aluno, para além de adquirir determinadas informações e desenvolver habilidades para realizar certas tarefas, deve aprender a aprender, para continuar aprendendo. Essas novas exigências requerem um novo comportamento dos professores que devem deixar de ser transmissores de conhecimentos para serem mediadores, facilitadores da aquisição de conhecimentos; devem estimular a realização de pesquisas, a produção de conhecimentos e o trabalho em grupo. Essa transformação necessária pode ser traduzida pela adoção da pesquisa como princípio pedagógico.

- Inovação e criatividade: trata-se do estímulo ao espírito inventivo, deslumbramento pelo desconhecido e o ceticismo diante das ideias em que todos acreditam como verdades únicas, a visão de oportunidades e criação de soluções novas, ultrapassando a mera repetição do existente. O DCNEM (BRASIL, 2013, p. 162) enfatiza que:

Conhecimentos assim produzidos e legitimados socialmente ao longo da história são resultados de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais. Nesse sentido, a ciência conforma conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo tempo em que podem ser questionados e superados historicamente, no movimento permanente de construção de novos conhecimentos.

- Responsabilidade social: princípio ético de que tudo o que for criado, inovado e transformado em ação seja para benefício coletivo e não apenas individual e passe pela criação de soluções transformadoras para os problemas atuais. Dentre os pressupostos e fundamentos para um Ensino Médio de qualidade social, está presente no DCNEM (BRASIL, 2013, p. 162) o seguinte posicionamento:

Entende-se cultura como o resultado do esforço coletivo tendo em vista conservar a vida humana e consolidar uma organização produtiva da sociedade, do qual resulta a produção de expressões materiais, símbolos, representações e significados que correspondem a valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade. Por essa perspectiva, a cultura deve ser compreendida no seu sentido mais ampliado possível, ou seja, como a articulação entre o conjunto de representações e comportamentos e o processo dinâmico de socialização, constituindo o modo de vida de uma população determinada.

A base metodológica desenvolvida é a do trabalho de grupo em sala de aula, buscando a formação de times de excelência e qualidade, de modo que a aprendizagem se dá em equipes com até cinco alunos, estimulando relações entre diferentes pares, a fim de concretizar o aprender a ser e a conviver, construindo o

conhecimento e interagindo com o outro nos seus diferentes pontos de vista.

Dessa maneira, torna-se desafiador modificar a sala de aula em local de trabalho conjunto, e não somente de aula, pois isso significa não privilegiar o professor, sendo que o aluno também pode ter autonomia de se mover, dialogar e sistematizar seu trabalho, buscando formas diferentes de participação, a par de também precisar de silêncio, disciplina e atenção nos momentos adequados. “[...] em vez de carteira individual, provavelmente seria melhor mesas redondas. Em vez do silêncio obsequioso, seria preferível o barulho animado de um grupo interessado em realizar questionamentos reconstrutivos” (DEMO, 2007, p. 17-18).

A cada bimestre, os alunos escolhem a oficina desejada e se organizam em equipes de estudo, e no bimestre seguinte essas equipes se alteram, fazendo com que os alunos passem a interagir com colegas diferentes. Essa ação pedagógica é sustentada pela filosofia que pretende que os alunos saiam preparados para o mercado profissional. Nesse ponto, entende-se que, tomando a fala de Sparapani et al. (2000), os bons profissionais são aqueles capazes de tomar decisões, pensar de maneira crítica e trabalhar cooperativamente.

De acordo com a proposta pedagógica do SESI (2011, p. 57):

As Oficinas de Aprendizagem propiciam contextualizar o conteúdo, mobilizam competências já adquiridas, promovem o desenvolvimento de habilidades e provocam a aprendizagem significativa ao estabelecer uma relação de reciprocidade entre o aluno e o objeto de conhecimento expresso na situação problema/desafio.

No que se refere à situação-problema e ao desafio, têm que ser resolvidos coletivamente, pois os alunos trabalham em equipes.

De acordo com Rigon (2010b, p. 17):

A partir da resolução dos desafios, [...] o aluno é levado a tomadas de decisões cada vez mais profundas, [...] fazendo-o prever situações que possam se apresentar, a partir do estabelecimento de relações, análises, comparações e analogias, presentes nas situações de aprendizagem das Oficinas.

Nessa metodologia, o professor assume o papel de “facilitador e mediador da aprendizagem, conduzindo os alunos a desenvolverem suas estratégias de aprendizagem e a fazer uso de seus talentos e habilidades” (RIGON, 2010b, p. 89). Para complementar, segundo Maciel e Shigunov Neto (2004, p. 97), a

“construção de professores reflexivos, provém da pesquisa que é um dos principais condicionantes para a reflexão”, ou seja, é fundamental que o professor seja um pesquisador.

A organização das aulas é realizada em torno da resolução de desafios, tais como situações ou problemas reais propostos pelos professores ou alunos, os quais devem pesquisar, analisar e estudar diferentes modos para a construção de uma ou mais soluções. Como é comum a todas as disciplinas, os desafios promovem a inter e a transdisciplinaridade ao conceber o conhecimento em rede. Assim, as diferentes disciplinas se complementam, cruzando conteúdos e conceitos conforme se organizam em torno de unidades globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas, elaborando teias de conteúdo. Desenvolve-se, nos alunos, a visão sistêmica dos desafios a serem solucionados (SESI, 2011).

Com isso, o processo de aprendizado é gerenciado pelos alunos, que escolhem a oficina para cursar no bimestre, relacionada aos temas e conteúdos contidos no currículo do Ensino Médio, recebendo orientação dos professores e pedagogos para tais escolhas. Nessa nova metodologia, não há divisão por séries, de forma que alunos de diferentes idades podem trabalhar juntos.

O currículo é entendido como um bloco único para o Ensino Médio, em que as diferentes oficinas de aprendizagem acontecem ao longo de três anos, cada uma delas proporcionando aprendizagens significativas que, posteriormente, serão transferidas a outros contextos. Possibilita-se, assim, que alunos de séries diferentes estudem juntos.

A cada bimestre, criam-se novas equipes de oficina, constituídas de cinco a seis alunos. Os grupos são organizados em mesas redondas, em sala de aula, e o aprendizado se dá pela pesquisa e pela construção de respostas a desafios. São propostas três bibliografias diferentes, as quais os alunos são estimulados a comparar, analisar, sintetizar, relacionar etc. (SESI, 2011).

Segundo Rigon (2007), hoje, com os avanços tecnológicos e as possibilidades de acesso à informação, por meio dos sites de interação global e, ainda, com a grande necessidade de formação de times de qualidade e de eficiência – os “*dream teams*” das empresas –, acredita-se que os alunos têm, cada vez mais, conhecimentos de níveis muito diferenciados. Devido a isso, sugere-se a interação por equipes e salas interseriadas como uma forma para que os adolescentes

possam, cada vez mais, estabelecer novas maneiras de interação e trocas na escola.

Além disso, a metodologia preconiza a utilização de espaços diferenciados, objetivando a aprendizagem, como laboratórios, laboratórios de informática, bibliotecas, além das aulas de campo, que visam aproximar os estudos da realidade e do entorno a fim de gerar soluções reais aos problemas estudados.

Em cada oficina de aprendizagem, há um livro ou um filme a ser assistido por todos, que é relacionado com o desafio proposto, possibilitando ao aluno entender e ampliar sua visão sobre o tema estudado, de forma que obtenha maior subsídio para as respostas e soluções viáveis ao problema. Ao final do bimestre, há o encerramento da oficina com atividades artísticas, culturais e acadêmicas, dando uma resposta geral ao desafio, com ênfase em projetos de responsabilidade social e ambiental (SESI, 2011).

A avaliação dos alunos apresenta-se de duas formas: em equipe e individual e são avaliados nas suas competências relacionais: o saber ser e saber conviver no aprendizado em equipe e também em suas competências cognitivas: o saber fazer e o aprender a aprender. Para o atingimento dessas competências, os alunos são incentivados a apresentar suas pesquisas com domínio e desenvoltura, debatendo e argumentando sobre o que aprenderam, realizando experimentos e relatando suas descobertas, registrando o aprendizado sob diferentes formatos e respondendo questões similares às do Enem e dos vestibulares, entre outras atividades.

Ao término bimestral das oficinas, é realizado um simulado do Enem, com quarenta questões interdisciplinares e uma redação sobre o tema estudado. Assim, além de poder demonstrar o aprendizado da oficina cursada de forma interdisciplinar, o aluno recebe, por meio dos simulados, durante todo o decorrer do Ensino Médio, a preparação necessária para realizar os exames de entrada ao ensino superior (SESI, 2011).

A oficina de aprendizagem é uma estratégia que desenvolve de forma inter e transdisciplinar as áreas do conhecimento, por meio de desafios reais – questionamentos e pesquisas –, para que os alunos ampliem seus conhecimentos, desenvolvam habilidades e adquiram competências.

Dessa forma, serão abordadas, na sequência, as concepções de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade que alguns autores propõem e a

validação dessa estratégia metodológica de construção do conhecimento junto às oficinas de aprendizagem.

CAPÍTULO 3

INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

O processo de construção do conhecimento apresenta muitos desafios. Nesse contexto, a inter e a transdisciplinaridade proporcionam uma aprendizagem estruturada, favorecendo uma construção em um plano maior, pois propiciam o compartilhamento por várias disciplinas, integrando diferentes conhecimentos e criando condições para uma aprendizagem motivadora.

3.1 INTERDISCIPLINARIDADE

Quando estudamos o tema interdisciplinaridade, notam-se vários autores que discutem a necessidade da coletivização e construção do conhecimento no campo da educação. Há um consenso no sentido e na finalidade, pois a interdisciplinaridade tem como objetivo buscar responder a necessidade de superar uma visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento. Trata-se de um caminhar para novas maneiras de sistematizar o saber ou para um novo sistema de sua construção, difusão e transferência, como propõem Michael Gibbons et al. (1997).

A interdisciplinaridade será estruturada no processo de ensino e de aprendizagem na forma em que se apresentar como atitude, ou seja, o fazer (FAZENDA, 1979). Também como uma forma de pensar e como pressuposição na organização curricular, conforme Japiassu (2007); como fundamento para as escolhas metodológicas do ensinar, de acordo com Gadotti (2003), ou, ainda, como elemento que orientará na formação dos profissionais da educação.

Interdisciplinaridade, de forma etimológica, significa a relação entre as disciplinas. Na definição de Fazenda (2008, p. 41), “a interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência”. Para Zabala (1998, p. 33), “é a interação de duas ou mais disciplinas”, já Pombo (2004) afirma que a interdisciplinaridade é uma proposta em que a maneira de ensinar tem como objetivo levar o aluno a construir o conhecimento, visando integrar os saberes disciplinares, sem eliminá-los.

De acordo com Freire (1987), o conceito de interdisciplinaridade é a

relação que o sujeito apresenta com o seu contexto, sua realidade, sua cultura, entre outros, proporcionando a construção do conhecimento por meio de um processo metodológico, buscando expressar essa interdisciplinaridade pela definição de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Dessa forma, a metodologia da oficina de aprendizagem busca a produção e a reconstrução do conhecimento, adotando e, simultaneamente, apoiando as exigências interdisciplinares. Durante o desenvolvimento das oficinas, os professores devem manter encontros periódicos entre si, tanto para acompanhamento das tarefas em comum e reavaliação dos planos de trabalho, quanto para o partilhamento de ações específicas, concretizando a inter e a transdisciplinaridade o máximo possível.

3.2 TRANSDISCIPLINARIDADE

O educador Jean Piaget foi o primeiro a utilizar o termo transdisciplinaridade, mas foi com Edgar Morin que a proposta de ensino sob o enfoque da dificuldade obteve força. Assim, o conceito, que antes estava restrito a uma espécie de relação interdisciplinar, no Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, em 1994, recebeu outro significado. Trata-se de uma carta, escrita por Basarab Nicolescu (1994), em que a definição aparece sob os seguintes termos:

A transdisciplinaridade é complementar à aproximação disciplinar: faz emergir da confrontação das disciplinas dados novos que as articulam entre si; oferece-nos uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio sobre as várias outras disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa.

Conforme Rocha Filho (2007) explana, a transdisciplinaridade tem como objetivo a unicidade do conhecimento por meio de uma interpelação científica. Dessa maneira, procura-se compreender a realidade articulando elementos que passam entre, além e através das disciplinas, em uma busca de compreensão da complexidade.

Portanto, para se ter a transdisciplinaridade, tem que haver um pensamento organizador, chamado de pensamento complexo. É mais integrador do que a interdisciplinaridade, porém não quer dizer que as disciplinas não contribuem entre si, mas que transcendem as próprias disciplinas, por isso a existência desse pensamento organizador. O verdadeiro problema é organizar todo o conhecimento, não simplesmente adicionar conhecimentos. Segundo Hammes (2008, p. 109):

Em termos de praticidade, pode ser confortável trabalhar individualmente, mas o reconhecimento da limitação do próprio conhecimento deve causar um incômodo suficiente para gerar inquietação. Que essa movimentação leve os professores a procurarem uns aos outros para desempenhar um trabalho de ensino em equipe e integrador de conteúdos, para a visão de totalidade que almejamos na formação do aluno. [...] O pensar e o conhecer transdisciplinar são práticas que superam as disciplinas e as diferenças entre as ciências. Essa é uma visão que permite reconhecer as ciências como interdependentes em sua constituição, e até mesmo como forma de sua existência.

De acordo com Hammes (2008), a transdisciplinaridade, apesar de parecer utópica, é uma volta ao início natural do conhecimento. Este, por si só, não tem disciplina, decorre da natureza do nosso viver.

Desse modo, de acordo com os princípios de Prigogine (1996), presume-se que o conhecimento deva ter integração, complementaridade e colaboração dos conteúdos entre todas as disciplinas. Quando o ensino está sedimentado na interdisciplinaridade, possibilita uma aprendizagem estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, cabendo ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados. Assim, o conhecimento é analisar fragmentos para, então, tentar obter a totalidade, o que é altamente dialético.

Lévy (2000), Stuart (1997), Giddens (2002) e vários outros estudiosos nos mostram que os resultados e a intervenção da modernidade no mundo e no ensino formaram uma similaridade na contemporaneidade, que nos proporcionou um conhecimento, em razão do mundo globalizado e do desafio da religação desse saberes, conforme delineado por Edgar Morin, favorecendo um exercício interdisciplinar extenso (apud TAVARES, 2008, p. 136).

A interdisciplinaridade não é um caminho de homogeneidade, mas de heterogeneidade. Por isso, um dos principais pressupostos para se caminhar interdisciplinarmente é o diálogo que deve ser reflexivo, crítico, entusiástico, que respeita e transforma (TAVARES, 2008, p. 136).

Em um trabalho interdisciplinar em equipe, é necessário que haja diálogo a todo momento. Japiassu (2007), por sua vez, dispõe a questão do diálogo como sendo imprescindível em uma prática educativa, sendo necessário que estejamos abertos a esse convívio e sejamos capazes de reconhecer aquilo que nos falta e que pode ou deve ser recebido dos outros. Essa atitude é necessária e apenas se adquire no decorrer do trabalho em grupo interdisciplinar, quando há consciência de que, devemos, inicialmente, partir de nós mesmos. Não existe convivência no ato de educar se não houver um direcionamento consistente e igualitário do processo de ensinar e aprender.

Na opinião de Freire (1996), é imprescindível que se estabeleça um diálogo de forma contínua, para estabelecer uma prática de ver, ouvir, falar, problematizar e agir, em um exercício permanente do nosso 'vir-a-ser', do nosso 'tornar-se'. Além disso, é necessário que seja com parceiros iguais e diferentes de nós, o que contribui para que se produzam outras práticas, com o objetivo de interferir na realidade em que vivemos.

A competência é construída a partir de uma reflexão crítica sobre as vivências cotidianas, os modelos educativos, as práticas e não se constrói por meio do acúmulo de conteúdos. É papel do educador contribuir para despertar a busca, a pesquisa e o desenvolvimento de novas competências, que proporcionem a construção e a reconstrução permanentes da individualidade. Nóvoa (1995, p. 25) complementa que "a teoria fornece-nos indicadores e grelhas de leitura, mas o que o adulto retém como saber de referência está ligado à sua experiência e à sua identidade."

Assim, os objetos de estudo e a pesquisa são importantes para o desenvolvimento do conhecimento e construção de habilidades, competências e saberes. Com o conhecimento, aparece a capacidade de refletir sobre nós mesmos, de forma que, com a tomada da própria consciência, todo o seu conteúdo de ideias, imagens e articulações abstratas e explicativas da realidade torna-se objeto de observação e de estudo. Para Fazenda (2003), o conhecimento é o primeiro passo para o desenvolvimento científico, podendo, aparentemente, chegar a uma forma

máxima de perfeição, além do entendimento de que essa fase científica é um processo, não está nem estará jamais concluída.

Fazenda (2008) ainda alerta que, ao entrarmos no território da interdisciplinaridade, não se pode dispensar os estudos transdisciplinares. O cuidado deve ser construído arduamente nos dois territórios, não precisa ser apenas devidamente respeitado em suas limitações, mas também – e principalmente – nas inúmeras possibilidades que se abrem para uma educação diferenciada, em que o caráter humano se evidencia.

Na oficina de aprendizagem, essa ação se dá por meio da construção da teia de conteúdo, propiciado pelo currículo em ação, quando os conceitos/conteúdos disciplinares se inter-relacionam, tecem-se, à medida que são compreendidos na resolução dos problemas/desafios.

Por conseguinte, observa-se a importância da inter e da transdisciplinaridade no desenvolvimento das competências e habilidades no sentido de proporcionar aos estudantes um conhecimento contextualizado, fazendo com que possam apresentar resultados satisfatórios na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), já que as questões integram as áreas de conhecimento, conforme será abordado no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 4

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

Com o objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes ao final da escolaridade básica, o Enem foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), sob a supervisão do Ministério da Educação (MEC), em 1998. Esse exame visa verificar o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao exercício pleno da cidadania. É aplicado anualmente aos estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio, sendo organizado a partir de matrizes de referenciais, baseadas em competências e habilidades.

Em 2009, o Enem foi revisado, visando à democratização das oportunidades de concorrência às vagas federais de ensino superior e à reestruturação dos currículos do Ensino Médio. As matrizes constituem também referência para as análises de desempenho, pois orientam a avaliação dos graus de desenvolvimento das habilidades pelos estudantes avaliados, além de darem uma visão ampla do perfil que se deseja selecionar para as etapas seguintes de estudo (UNIÃO MARISTA DO BRASIL, 2013).

Diversos autores formularam ideias sobre o Enem, dissertando sobre sua função e as matrizes pedagógicas que o contemplam, buscando analisar seus desdobramentos no sistema brasileiro. Mas, de forma geral, o exame é constituído por testes que avaliam o conteúdo que é apropriado à matéria conteudística apreendida no contexto escolar, com o objetivo de verificar a sua aplicação nas diferentes situações da vida. Na visão de Soares e Nascimento (2011), o Enem é uma avaliação que não objetiva somente o conteúdo de modo genérico, mas avalia também habilidades cognitivas e sua aplicabilidade no contexto do aluno.

O Enem, de acordo com Mildner e Silva (2002), compara os saberes e escolhe os alunos por meio de avaliações abrangendo perguntas de múltipla escolha e redações, as quais são embasadas em uma matriz de competências e habilidades distribuídas durante o processo de ensino e aprendizagem do aluno de Ensino Médio.

Segundo Primi et al. (2001), essa matriz foi criada a partir das ideias da corrente desenvolvimentista de Piaget (v. Perrenoud, 1999), Machado (2005) e

Macedo (1999). Sua matriz, diagnosticada como construtivista (GOMES, 2005), “é correspondente às possibilidades totais da cognição humana na fase de desenvolvimento próprio aos participantes do Enem” (BRASIL, 1999, p. 9).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEMs) (BRASIL, 1999) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) citam orientações para o Ensino Médio, ou seja, norteiam e incentivam a aplicação de competências e habilidades associadas às diversas disciplinas escolares. Assim, o Enem, que avalia o egresso do Ensino Médio, é aplicado com base nas orientações descritas nesses documentos. O documento básico do Enem ressalta “a importância desse exame, proposto no final do Ensino Médio, [...] um instrumento de avaliação que afere as competências importantes ao exercício da cidadania.” (BRASIL, 2002, p. 5).

Por conseguinte, em virtude das novas reivindicações exigidas pela sociedade, acarreta uma articulação do âmbito educacional e do trabalho, segundo mencionam Sass e Minhoto (2010). As competências devem ser necessariamente articuladas com a vida cotidiana do estudante do Ensino Médio, o que nos mostra a importância da contextualização para a elaboração da prova desse exame.

O Enem é um exame, por meio do qual o aluno demonstra suas competências e habilidades desenvolvidas ao longo do curso médio. Não se trata de uma prova que avalia conteúdos fragmentados de acordo com as disciplinas. Esse fato é observado no posicionamento de Franco Júnior (2003) e Silva (1999), em que o primeiro autor evidencia dois fatos importantes: a) a ênfase na leitura e na compreensão de textos ao invés da sobrevalorização dos aspectos normativos da linguagem; b) a resolução de problemas ao invés da supervalorização dos detalhes do extenso currículo do Ensino Médio.

O segundo autor Silva (1999), valida o ponto estabelecido quando afirma que o Enem não privilegia o isolamento das disciplinas do Ensino Médio, mas solicita todos os conteúdos das diversas disciplinas presentes nas propostas curriculares das escolas brasileiras, com o intuito de atender às características interdisciplinares.

Na visão de Cavalcante et al. (2008), o Enem se organiza mediante três eixos: a contextualização, a situação-problema e a interdisciplinaridade. A problematização, além de ser um eixo importante para esse exame, é condição primária para a aprendizagem significativa, a qual incorpora a teoria do

construtivismo. Gomes (2005) também concorda com a citação de que o Enem segue uma referência teórica construtivista.

Portanto, o objetivo principal do atual modelo do Enem é dar ênfase à verificação das estruturas mentais, fazendo com que se use, na teoria, as práticas que são construídas continuamente em todas as atividades cotidianas, não necessariamente o entendimento das matérias, e sim a compreensão da totalidade de suas aplicações na vida pessoal e profissional (INEP, 2002, p. 10).

Os eixos cognitivos básicos, que são solicitados pelas avaliações do Enem e que necessitam ser adquiridos no percurso da escolarização, devem capacitar os jovens para o domínio das diferentes formas de linguagens; a compreensão dos fenômenos; a capacidade de enfrentamento de problemas; a construção de argumentação consistente; e a elaboração de propostas de intervenção responsáveis e bem fundamentadas (INEP, 2005).

Para a aferição desses eixos, as avaliações são constituídas por questões objetivas e uma redação, pois acredita-se que tais eixos cognitivos têm por finalidade preparar todos os sujeitos sociais a enfrentarem melhor o mundo que os cerca, com todas as suas responsabilidades e desafios (BRASIL, 2002). A seguir, serão apresentadas as orientações propostas pelo Enem.

4.1 ORIENTAÇÕES PROPOSTAS PELO ENEM

Como já mencionado, o Enem consiste em quatro provas e uma redação. Em todo o exame, além das disciplinas em si, existe uma série de habilidades que são avaliadas por intermédio de cinco competências principais, chamadas de eixos cognitivos, os quais são publicados todos os anos no edital do Enem, conforme pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 1 – Eixos cognitivos do Enem

Competências	Eixos cognitivos	Objetivo
Competência 1	Dominar linguagens (DL)	Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
Competência 2	Compreender fenômenos (CF)	Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
Competência 3	Enfrentar situações-problema (SP)	Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
Competência 4	Construir argumentação (CA)	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
Competência 5	Elaborar propostas (EP)	Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Fonte: INEP (1999, p. 8).

Essas cinco competências são avaliadas nas quatro áreas de conhecimento do Enem (Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; e Matemática, Códigos e suas Tecnologias) e também na redação.

Isto posto, a prova do Enem é pensada a partir de critérios de habilidades e de competências humanas, ou seja, as habilidades se referem às aptidões inerentes do sujeito e as competências se referem às capacidades aprendidas e que estão fundadas em habilidades, procedimentos, os quais são seletivos e adaptados às exigências dessa nova sociedade.

As provas são constituídas por questões, que são denominadas de itens e estão fundamentadas na interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos, tendo como finalidade ultrapassar a mera reprodução de conteúdo isolado. De acordo com as áreas, organizou-se uma associação de competências que constituem as ações ou as operações que retratam o desempenho a ser avaliado na prova, e o desdobramento das competências em habilidades mais específicas resultam da associação de conteúdos gerais a cinco eixos cognitivos. Assim sendo, são trinta habilidades para cada uma das áreas, totalizando 120 habilidades (UNIÃO MARISTA DO BRASIL, 2013).

Para Andriola (2011, p. 8):

As questões componentes da prova do Enem buscam avaliar as habilidades e as competências, a partir de problemas, cuja solução não depende unicamente do domínio do conhecimento formal do aluno sobre os conteúdos escolares. As questões apresentam informações que, por si, permitem ao candidato interpretar, inferir, deduzir, comparar, julgar, aplicar e resolver o problema apresentado, deixando de focar exclusivamente o conhecimento dos conteúdos escolares, como o fazia o *Vestibular*. Sob essa nova ótica, não importa, unicamente, o que o aluno sabe, mas o que é capaz de fazer com um conjunto de informações que lhe é fornecido. A ideia é simples: o aluno terá que demonstrar suas competências para, a partir de informações que lhe foram apresentadas, empregá-las a contento com vistas a propor soluções factíveis para problemas que envolvem conteúdos curriculares.

Quando se faz a correção das provas objetivas do Enem, é utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Assim, a nota não é dada somente pelo número de questões corretas, mas é levada em conta a coesão das respostas do participante diante do conjunto das questões que compõem a prova. As notas máximas e mínimas são as maiores e menores pontuações em cada uma das áreas de conhecimento do Enem, já anteriormente mencionadas (INEP, 2013).

Ainda de acordo com Andriola (2009), a TRI busca seguir o princípio da convergência, que está embasada na ideia de que o instrumento utilizado para aferir as competências do aluno deve maximizar a probabilidade de escolher os melhores candidatos, independentemente de esses alunos serem submetidos a outros instrumentos de medida em outras situações de seleção.

Com a finalidade de compreender o significado das proficiências e dos parâmetros de dificuldade dos itens, é utilizada a interpretação pedagógica dessas escalas. Dessa maneira, busca-se oferecer um significado qualitativo e pedagógico aos cálculos quantitativos.

A utilização do modelo denominado “mapa de itens”, cuja finalidade é a interpretação pedagógica das escalas de competências do Enem, foi instituída a partir de 2010, com a Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB/INEP), em que se realizaram diversas oficinas, com a participação de mais de setenta colaboradores externos e servidores do INEP, nas quais as metodologias empregadas na interpretação de escalas de proficiência foram estudadas, discutidas e testadas, objetivando denominar o modelo “mapa de itens” (INEP, 2013).

O mapa de itens, portanto, tem como objetivo relacionar cada item a um ponto da escala, é utilizado para mensurar as competências dos alunos, sendo um instrumento que permite situar os itens e suas descrições em uma escala de

competência, permitindo interpretar a gradiente de complexidade apresentada pelos diferentes itens ao longo da escala (SOARES, 2009).

Dessa forma, a descrição dos itens em diferentes pontos da escala permite a observação das habilidades que os participantes do teste provavelmente já desenvolveram e aquelas que ainda não desenvolveram. Observando-se o ponto na escala em que se localiza sua proficiência e o ponto no qual o item se posiciona na escala, é indicada uma possível linha divisória, ou seja: os participantes com proficiência acima dessa posição possuem maior probabilidade de respondê-lo corretamente e aqueles com proficiência abaixo dessa posição têm menor probabilidade de respondê-lo corretamente (UNIÃO MARISTA DO BRASIL, 2013).

Em outras palavras, a prova é calculada na mesma escala, por ser elaborada a partir de uma única matriz de competências, e por essa razão os seus resultados são comparáveis. Há o mínimo e o máximo em cada prova, pois dependem somente das questões que compõem a prova e não de quem as responde (INEP, 2012, p. 10).

Não existe, nesse exame, uma média global de desempenho, já que os resultados das provas de áreas diferentes não são contrastados. Logo, o Enem traz cinco notas, uma para cada área de conhecimento avaliada e a nota da redação, e as médias são apresentadas separadamente (UNIÃO MARISTA DO BRASIL, 2013).

Conclui-se que, na avaliação final do Enem, o participante receberá cinco notas, como já explicitado: uma para cada área da prova objetiva e a nota da redação. A partir disso, cada faculdade/universidade aplica regras próprias para o ingresso do estudante, colocando peso nas notas das áreas que julga serem mais importantes para o curso que está sendo requisitado ou fazendo uma média aritmética simples.

Após a divulgação dos resultados do Enem, os participantes contam com uma certificação que serve para diferentes objetivos:

- Utilizada para o acesso ao ensino superior (desde que obtenham a pontuação mínima de 400 pontos em cada uma das áreas de conhecimento e de 500 na redação);
- Permite um destaque em processos de seleção de estagiários, que podem ingressar no Programa Universidade para Todos (PROUNI), o qual oferece bolsas de estudo para estudantes com

renda familiar per capita de até três salários mínimos, uma vez que a nota do Enem é utilizada como critério de seleção dos estudantes;

- É obrigatória para se ter acesso ao FIES (Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior).

Na seção seguinte, serão abordadas as competências e as habilidades em Biologia de acordo com o Enem, por se tratar de uma disciplina que compõe a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e ser esta a ênfase deste estudo.

4.2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES EM BIOLOGIA DE ACORDO COM O ENEM

As competências e as habilidades apresentadas por meio da matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias possuem um caráter interdisciplinar e de contextualização nas situações cotidianas, que se diferenciam de uma organização baseada em disciplinas, como tradicionalmente as escolas têm trabalhado. Sabe-se que, hoje, nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva, daí a necessidade de haver contínuo diálogo com outras fontes de saber. Assumir essa postura prevê a superação de hábitos intelectuais estabelecidos por muitas práticas escolares, para que sejam abandonadas concepções fragmentadas.

Segue, no Quadro 2, os componentes da matriz de referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Quadro 2 - Matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência da Área 1	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
H1	Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.
H2	Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
H3	Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
H4	Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.
Competência da Área 2	Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos
HH H5H5	Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.
H6	Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.
H7	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.

Competência da Área 3	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos
H8	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.
H9	Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo de energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.
H10	Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
H11	Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.
H12	Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.
Competência da Área 4	Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais
H13	Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.
H14	Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.
H15	Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.
H16	Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
Competência da Área 5	Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos
H17	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.
H18	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.
H19	Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.
Competência da Área 6	Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
H20	Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.
H21	Utilizar leis físicas e/ou químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e/ou do eletromagnetismo.
H22	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.
H23	Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.
Competência da Área 7	Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
H24	Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
H25	Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.
H26	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.
H27	Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.
Competência da Área 8	Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
H28	Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.
H29	Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, as matérias-primas ou os produtos industriais.
H30	Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

Fonte: INEP (2009).

Trabalhar em uma perspectiva que leva em conta essas dimensões, de acordo com o documento, envolve reconhecer o papel da integração dos conhecimentos dentro de cada área, de modo que cada componente curricular proporcione a apropriação de conceitos e categorias básicas de maneira integrada e significativa, e não o simples acúmulo de informações e conhecimentos desarticulados e fragmentados. Nesse sentido, a contextualização e a interdisciplinaridade constituem elementos fundamentais para se propiciar a articulação entre os saberes dos diferentes campos do conhecimento, assegurando a transversalidade do conhecimento de diferentes áreas e componentes curriculares (BRASIL, 2012).

4.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEMs), durante meses, foram discutidos por profissionais da educação de todo o país, objetivando auxiliar as equipes escolares na realização de seus trabalhos. Tais profissionais oferecem incentivo e suporte à reflexão sobre a prática educacional diária, ao planejamento de aulas e, sobretudo, ao desenvolvimento do currículo da escola, contribuindo, ainda, para a atualização profissional.

A proposta para o Ensino Médio relaciona-se às competências indicadas na Base Nacional Comum, correspondentes à área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, e tem por finalidade uma explicitação das habilidades básicas, das competências específicas, que se espera que sejam desenvolvidas pelos alunos em Biologia, sendo esta a disciplina foco deste estudo.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) teve como primeiro referencial para estruturar as competências da área das Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias o aprendizado iniciado no ensino fundamental e, quando se entende o que foi estabelecido, ou seja, as habilidades e competências do Ensino Médio como etapa final da educação básica, complementa-se o aprendizado iniciado (BRASIL, 2000).

Foram interpretados pela Resolução (01/06/98) os objetivos educacionais do Ensino Médio e foram estabelecidos referenciais que norteiam e sistematizam o aprendizado, na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas

Tecnologias, no sentido de se construir um conhecimento legítimo, de significado próprio, não somente introdutório. Organiza-se, também, o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e a contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos (BRASIL, 2004).

O Ensino Médio deve ter um foco abrangente, isto é, que os aspectos e conteúdos tecnológicos estejam relacionados ao aprendizado científico e matemático, sendo parte fundamental da formação cidadã e não somente do viés profissionalizante.

A LDB/96, ao considerar o Ensino Médio como a última etapa da Educação Básica, e a Resolução CNE/98, ao instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que organizam as áreas de conhecimento e orientam a educação à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontam de que forma o aprendizado de Ciências e de Matemática, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio (BRASIL, 2000, p. 6).

Nessa nova etapa, haverá maior maturidade do aluno, e os objetivos educacionais passam a ter maior ambição formativa, em termos da natureza das informações tratadas, procedimentos e atitudes envolvidas, como em habilidades, competências e valores desenvolvidos (BRASIL, 2000, p. 6).

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico. Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos (BRASIL, 2000, p. 6).

Ao aprender a disciplina de Biologia, como o assunto sobre a biosfera, entende-se que seja um todo articulado, fazendo parte das demais ciências, já que a própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas

suas diversas formas de manifestação envolve uma compreensão das condições geológicas e ambientais do planeta primitivo. Para o entendimento dos ecossistemas atuais, é necessário o conhecimento da intervenção humana, assim como dos ciclos biogeoquímicos e dos fluxos de energia.

A percepção da profunda unidade da vida, diante da sua vasta diversidade, é de uma complexidade sem paralelo em toda a ciência e também demanda uma compreensão dos mecanismos de codificação genética, que são a um só tempo uma estereoquímica e uma física da organização molecular da vida. Ter uma noção de como operam esses níveis submicroscópicos da Biologia não é um luxo acadêmico, mas sim um pressuposto para uma compreensão mínima dos mecanismos de hereditariedade e mesmo da biotecnologia contemporânea, sem os quais não se pode entender e emitir julgamento sobre testes de paternidade pela análise do DNA, a clonagem de animais ou a forma como certos vírus produzem imunodeficiências (BRASIL, 2000, p. 9).

Toda a ciência apresenta sua particularidade, contendo uma compilação interna e procedimentos próprios de investigação que se expressam nas teorias, nos parâmetros formatados para interpretar os fenômenos que se propõem a explicar e apropriarem-se dessas compilações, em relação a cada uma das ciências, entendendo a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, a fim de ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo.

Ademais, a Biologia tem como objeto de estudo compreender o acontecimento da vida, com toda sua diversidade de manifestações, representada por um conjunto de processos organizados e integrados. O conhecimento das ciências biológicas deve dar consistência e argumentação às questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000).

Para proporcionar um aprendizado que exceda a memorização, de forma específica na disciplina de Biologia, no que se relacione a nomes de organismos, sistemas ou processos, deve-se promover um aprendizado ativo, ou seja, em que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos e, para se elaborar um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente estabelecer conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados.

No Ensino Médio, para se trabalhar com o conhecimento biológico, é

importante tratar esses fundamentos de forma contextualizada, mostrando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da ciência da Biologia como um movimento não sequenciado e frequentemente contraditório (BRASIL, 2000).

O ensino de Biologia contribui para a formação de indivíduos com sensibilidade e solidariedade, cidadãos conscientes dos processos e normas do mundo e da vida, além de capazes de executar ações práticas, fazer julgamentos e tomar decisões, sendo isto fundamental para o desenvolvimento de posturas e de valores pertinentes às relações entre os seres humanos (BRASIL, 2000).

No Ensino Médio, os PCNEMs apontam que a apreensão dos códigos, dos conceitos e dos métodos de cada uma das ciências deve servir para “[...] ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo” e, dessa forma, desenvolver o saber científico e tecnológico como “[...] condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas” (BRASIL, 2000, p. 7, 14).

Além disso, os PCNEMs privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e da utilização dos conhecimentos científicos, que, no âmbito da Biologia, podem se resumir no que será apresentado a seguir.

4.4 AS COMPETÊNCIAS E AS HABILIDADES EM BIOLOGIA DE ACORDO COM O PCN

O ensino por competências impõe o desafio de organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um repertório para atuar em diferentes contextos e, principalmente, em situações não usuais de vida.

Trata-se, portanto, de inverter o que tem sido a tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente de vivências, de referências e de práticas reais, e colocar essa ciência como “meio” para ampliar a compreensão sobre a realidade, como recurso pelo qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, e como instrumento para orientar decisões e intervenções. No Quadro 3, estão as competências e as habilidades estabelecidas

pelos PCNEMs no que se refere à disciplina de Biologia:

Quadro 3 - Competências e habilidades estabelecidas pelos PCNEMs para a disciplina Biologia

Representação e comunicação
• Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
• Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
• Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
• Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.
• Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
• Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.
Investigação e compreensão
• Relacionar fenômenos, fatos, processos e idéias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
• Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.
• Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
• Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
• Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
• Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
• Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
• Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).
Contextualização sociocultural
• Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
• Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
• Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
• Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
• Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Fonte: Brasil (2006, p. 36-40)

Conforme os PCNs, a disposição dessas competências ao longo dos anos de escolarização do Ensino Médio e a decisão sobre a melhor forma de desenvolvê-las são responsabilidades dos sistemas de ensino e, principalmente, de cada escola. Sendo assim, dependem, prioritariamente, de como ocorre a organização do tempo escolar, da grade curricular vigente e das prioridades temáticas estabelecidas, em torno das quais as competências estão centradas.

Não existem fórmulas prontas para a implementação dessas novas diretrizes, esse processo depende de uma dinâmica contínua de reflexão,

investigação e atuação, que deve ser, necessariamente, mediada por diálogos constantes. Resulta de uma busca permanente, que visa identificar as várias perspectivas a serem enfrentadas, sendo constantemente retroalimentada pelos resultados das ações realizadas, dessa forma, trata-se de um processo com idas e vindas.

Para que isso ocorra, é imprescindível ter espaços coletivos de discussão sobre as diferentes compreensões e experiências vivenciadas a partir dessas novas propostas, incluindo-se possíveis interpretações, encadeamentos, desenvolvimentos, assim como também recursos, estratégias e métodos necessários a sua implantação e a seu andamento (BRASIL, 2000).

A seguir será descrita a metodologia utilizada na pesquisa.

CAPÍTULO 5

METODOLOGIA

No intuito de cumprir os objetivos propostos, a metodologia foi apresentada por seções, para melhor compreensão da estrutura em que o trabalho foi desenvolvido.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para este estudo, optou-se pela abordagem qualitativa, descritiva e interpretativa, na modalidade de pesquisa de campo e bibliográfica, a fim de proporcionar maior intimidade com o contexto pesquisado.

Segundo Richardson et al. (2007), pesquisa qualitativa é a investigação empírica realizada onde ocorre ou ocorreu um evento ou que possui elementos para explicá-lo. Os meios utilizados nesse tipo de investigação são: questionários, entrevistas, testes, observação e outros. A observação e a aplicação de avaliação foram os recursos aplicados para a concretização desta pesquisa. O método qualitativo não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema, ou seja, não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas.

Trata-se de um estudo qualitativo com análise descritiva, realizada junto aos alunos do Ensino Médio de uma escola que integra uma rede particular do município de Cambé.

No início do ano letivo de 2016, durante as reuniões pedagógicas com o corpo docente e a orientação pedagógica, foram elaboradas 08 oficinas de temas diversos, que seguiram, obrigatoriamente, a seguinte estrutura: identificação, número de vagas, palavras-chaves – compondo-os para formar a teia de conteúdos –, justificativa, desafio proposto, objetivo geral, apontamentos teóricos, competências e habilidades gerais, conteúdos a serem abordados em cada disciplina, atividades em comum – tal qual o filme da oficina, o livro de leitura destinado à oficina e à elaboração do vídeo, como atividade de finalização do bimestre.

Todas as oficinas foram ofertadas para alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio, os quais fizeram a escolha por meio do site do

Colégio, que continha as informações necessárias por um período de 48 horas. O aluno, por sua vez, inscreveu-se na oficina desejada, de acordo com as vagas estabelecidas e seu interesse de conhecimento.

Após a escolha da oficina, os alunos foram divididos em equipes com 5 e 6 estudantes, nas quais poderiam participar alunos de séries diferentes, objetivando proporcionar o compartilhamento de conhecimentos.

Para esta pesquisa, dentre as oficinas ofertadas, foi escolhida a *The Big Bang* (Anexo C). Tal oficina abordou os conteúdos do eixo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, de acordo com a proposta da pesquisa que é a ênfase na disciplina de Biologia. Esta intenção foi de que o aluno compreendesse o desenvolvimento da evolução cultural no sentido de entender e questionar a ação antrópica, com vistas a uma postura mais “sócio ativa da natureza”, assim como houve a necessidade de reorganizar as relações entre os indivíduos ainda primitivos, além do resgate da história da formação dessa mesma sociedade, a fim de que se pudesse apreender, de modo mais efetivo, os rumos tomados pelos seres humanos ao longo da história.

Esta pesquisa foi realizada no primeiro bimestre de 2016, entre os dias 01 de fevereiro e 24 de abril, com duas aulas semanais de biologia.

5.2 PARTICIPANTES

Para compor a pesquisa, foi escolhida aleatoriamente uma das equipes que se inscreveram na oficina *The Big Bang*, composta por seis membros, com faixa etária entre 14 e 17 anos. Dos alunos participantes, três estudavam o segundo ano, um do primeiro ano e dois estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. O aluno do primeiro ano foi transferido de outra escola e estava em fase de adaptação à metodologia, os demais já estavam inseridos no contexto. Na oficina, os estudantes realizaram atividades propostas pela professora regente da disciplina de Biologia e foram avaliados pelas atividades e provas estabelecidas.

5.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Inicialmente, realizou-se uma análise criteriosa da elaboração da oficina intitulada *The Big Bang*. A oficina foi desmembrada em partes, ou seja: texto

do referencial teórico, justificativa e proposta do desafio, buscando compreender as competências e as habilidades propostas em cada momento da oficina. Houve a análise da matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, das orientações propostas pelo Enem e pelos PCNs. Após as análises, realizaram-se as convergências entre as competências e as habilidades da matriz do Enem e do PCN, articulando tais competências e habilidades com as determinadas pela oficina.

Em seguida, foram elencadas cinco competências e habilidades que apresentaram convergência entre a matriz de competência do Enem e os PCNs para serem destacadas na oficina de aprendizagem.

Dentro dessas competências relacionadas, elaborou-se uma questão em cada competência e cada habilidade já validadas pelo Enem. Foram realizadas, ainda, algumas adaptações nessas questões, para que os alunos pudessem responder, além da forma objetiva, também com o conhecimento declarativo⁷, tendo duas perguntas discursivas, objetivando avaliar o conhecimento prévio e a resolução de problemas, de acordo com a proposta do Enem.

Essa análise foi realizada com auxílio do grupo de estudos, do qual fazem parte os alunos e concluintes do programa de mestrado. Observou-se, então, a relação dos conteúdos exigidos nas questões com as habilidades propostas nos cinco eixos (competências) convergentes.

O desafio se expressou por meio de uma questão em forma de pergunta – contextualizada no tema – e enfatizou a necessidade de gerar discussões, pesquisas e estudo para elaborar uma resposta fundamentada e completa. Perguntas que requerem respostas como sim/não, concordo/discordo não se constituem como problemas a resolver. Dessa forma, objetivou-se que o aluno previsse situações que pudessem se manifestar a partir do estabelecimento de relações, análises, comparações e analogias, presentes nas situações de aprendizagem.

Nessa oficina, o desafio proposto foi o seguinte: “Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré-história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?”.

⁷ Conhecimento declarativo [...] um corpo organizado de informações factuais, ou seja, a informação real que os sujeitos conhecem sobre objetos, ideias e eventos, no ambiente, pois todos contam com a representação mental do conhecimento declarativo (STERNBERG, 2000, p. 185-189).

Para a resposta ao desafio da oficina, foi requerida a elaboração de um vídeo, proposta já determinada na elaboração da oficina pelos professores. A finalidade da produção do vídeo foi que os estudantes pudessem utilizar os diversos conhecimentos adquiridos durante o bimestre, proporcionando a inter e a transdisciplinaridade.

A elaboração do vídeo também foi uma atividade avaliativa, para a qual foram atribuídos conceitos identificados por letras (E, B, S e I).

A disciplina de Biologia abordou os conteúdos sobre a sistemática e a nomenclatura de microrganismos dos reinos Monera (bactérias e cianobactérias) e Protista (protozoários), incluindo o estudo dos vírus e das doenças causadas por eles. A saber, a professora regente elaborou a rota de aprendizagem antes do início do bimestre, pois esse processo faz parte da metodologia da oficina de aprendizagem da escola onde foi realizada a pesquisa, na qual constam as ações que devem ser desenvolvidas durante a disciplina ministrada no bimestre, tanto em equipe como individualmente, assim como as tarefas de casa.

O projeto teve o consentimento do Colégio, sendo assim foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

5.4 INSTRUMENTOS E ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

Após a estruturação da oficina, foi realizada a rota de aprendizagem, que consistiu no planejamento das atividades a serem realizadas no bimestre e encaminhadas à supervisora pedagógica do Colégio para anuência. Abaixo serão descritas as etapas realizadas durante a oficina, porém não correspondem exatamente à ordem em que foram apresentadas.

Apresentamos também os instrumentos para obtenção dos dados.

As atividades realizadas em sala foram diversificadas. Inicialmente, houve discussões com os alunos sobre os critérios de classificação dos seres vivos e os estudos desenvolvidos por Lineu – teórico moderno utilizado no currículo das disciplinas de Ciências e Biologia –, que ocorreu de forma expositiva e interativa, em que a professora da disciplina realizou a montagem de um quadro das principais doenças causadas por vírus, com sintomas, medidas profiláticas e tratamento. Os alunos pesquisaram sobre as características gerais e específicas das bactérias e sua classificação, além da história dos antibióticos e principais características dos

protozoários.

Após o término da aula, foi solicitado aos alunos que fizessem, individualmente, em casa, uma pesquisa de aprofundamento sobre a sistemática e a nomenclatura dos seres vivos.

No decorrer das semanas, foram abordados outros temas pertinentes à evolução humana. Para tanto, os alunos realizaram consultas bibliográficas, tanto em sala como em casa, sobre os assuntos prévios que seriam discutidos, com o objetivo de agregar novos conhecimentos e aprofundamento do conteúdo. Abaixo elencamos os instrumentos para obtenção dos dados.

a) Avaliação individual

Após as aulas expositivas, consultas bibliográficas e exercícios complementares em sala de aula, foi elaborada pela professora de Biologia a prova do bimestre, com aplicação individual. Nela, continha cinco questões objetivas e, ainda, uma sexta questão, em que o aluno deveria responder a três perguntas, conforme Anexo A.

b) Atividade em equipe

Foi desenvolvida uma atividade em equipe na sala de aula, para a qual elaborou-se uma tabela apresentando os táxons separados por Lineu e os critérios por ele estabelecidos para a classificação e a nomenclatura dos seres vivos. Essa atividade não teve caráter avaliativo, somente para assimilação de conteúdos.

Como tarefa de casa, para ser realizada individualmente, foi solicitada uma pesquisa, do tipo consulta bibliográfica, sobre os vírus e o reino Monera, buscando evidenciar as principais características gerais e aquelas específicas dos vírus. Os alunos elaboraram uma tabela comparativa entre bactérias, vírus e protozoários, tendo como critério a organização celular (unicelulares ou multicelulares) e a nutrição (autótrofos ou heterótrofos). Então, solicitou-se a representação dos seres vivos por meio de desenhos. Além disso, foram elaboradas com os alunos diferentes situações cotidianas ligadas aos riscos de infecções (viral, bacteriana ou por protozoário) e, em seguida, o material foi apresentado em sala em forma de debate.

c) Avaliação em equipe e atividade de produção do vídeo

A prova avaliativa em equipe, elaborada pela docente da disciplina, continha oito questões, objetivando avaliar a nota parcial do bimestre, esta realizada duas semanas antes do fechamento bimestral, conforme Anexo B.

A professora da disciplina de Projeto Integrador (PI), mantendo a proposta da oficina elaborada inicialmente pelos professores, solicitou e orientou a produção do vídeo, produzido em equipe, em resposta ao desafio da oficina.

Para a elaboração do vídeo, a equipe discutiu vários temas que pudessem contemplar o conteúdo de todas as disciplinas ou a maior parte delas. Por fim, definiram o tema: a origem do sapato. Segundo as colocações deles, a escolha foi feita em razão do sapato ter sido importante na evolução do homem, no sentido de garantir uma melhor qualidade de vida e a sobrevivência, pois consideraram que o sapato evita uma série de possíveis doenças e, ainda, relataram a história no tempo da Grécia Antiga, nas guerras até a evolução nos tempos atuais. Construíram uma linha do tempo para a evolução do sapato.

O vídeo foi apresentado em sala aos demais alunos e avaliado pela professora da disciplina de PI (Projeto Integrador) e por uma banca de professores das disciplinas de História, Sociologia e Biologia. O vídeo está arquivado em pen-drive pela professora de PI.

d) Avaliação final individual

Para a elaboração do instrumento de avaliação pela pesquisadora, as questões foram selecionadas a partir das exigências da matéria da disciplina de Biologia, de modo que contemplassem o conteúdo ministrado sobre vírus, bactérias, classificação taxonômica dos seres vivos e medidas profiláticas relacionadas a infecções por bactérias e vírus. A avaliação teve oito questões objetivas e duas discursivas, nas quais solicitava-se ao aluno uma justificativa para a alternativa assinalada. A aplicação foi efetuada pela autora deste estudo, conforme Apêndice A. A validação desse instrumento utilizado foi feita pelo grupo de estudo, conforme já mencionado na seção 5.3.

Para obtenção dos dados com intuito de averiguar as habilidades e competências apresentadas pelos estudantes ao passarem pela oficina, foram utilizados quatro instrumentos que se referem às avaliações dos alunos, conforme Quadro 4:

Quadro 4 - Instrumentos para obtenção de dados

Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	Avaliação 4	Conceito
Individual Prova elaborada pela professora de Biologia	Equipe Prova elaborada pela professora de Biologia	Equipe Vídeo orientado pela professora da disciplina de Projetos Integradores	Individual Prova elaborada pela pesquisadora	O conceito foi atribuído pela professora e pela pesquisadora, de acordo com o critério avaliativo do Colégio

Fonte: Autora.

Importante ressaltar que duas das avaliações que estavam propostas no desenvolvimento da oficina – o filme “A Guerra do Fogo” e a leitura do livro “O Homem na Pré-História” – não foram trabalhadas por falta de tempo, segundo a professora da disciplina de Biologia.

A aplicação formal da avaliação individual e em equipe, realizada pela professora da disciplina de Biologia, bem como a análise formal dos vídeos elaborados pelos alunos reunidos em equipe, em resposta ao desafio da oficina, isto é, as atividades que fizeram parte das avaliações dos alunos, foram utilizadas como instrumento de obtenção dos dados.

Os documentos de ensino – Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e a Matriz do Enem – foram utilizados para estabelecer as convergências entre habilidades e competências

CAPÍTULO 6

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, foram apresentados os resultados da pesquisa juntamente com a análise proposta, elencada após o estudo dos documentos oficiais, por meio da convergência de cinco competências entre a oficina, os PCNs e a matriz do Enem.

As competências analisadas foram as que estiveram em convergência, aqui designadas por eixos para melhor compreensão, conforme detalhado abaixo:

Eixo 1 - 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.

Eixo 2 - Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Eixo 3 - Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Eixo 4 - Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Eixo 5 - Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

A análise dos dados será apresentada em duas etapas. Na etapa 1, constam os Quadros 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11, 12 e 13. Referem-se às convergências entre as competências e habilidades, em relação ao texto estabelecido pela oficina ofertada, as respectivas análises e discussões, assim como as questões elencadas que contemplam as competências.

Na etapa 2, apresenta-se a análise do desempenho dos alunos na oficina com os respectivos conceitos relacionados aos instrumentos de avaliação proposta (Avaliação 1, 2, 3 e 4), de acordo com cada eixo e sua respectiva competência.

Iniciamos com a apresentação da etapa 1. No Quadro 5, apresenta-

se, de forma geral, a análise da oficina *The Big Bang*, as competências e habilidades convergentes entre os PCNs e o Enem e a oficina de aprendizagem.

Na primeira coluna desse quadro, encontram-se os trechos da oficina que foram desmembrados e analisados; na segunda coluna, as competências e habilidades da oficina, as quais já foram determinadas na elaboração desta; na terceira e quarta colunas, as convergências das competências e habilidades relacionadas aos trechos da oficina e as competências e habilidades determinadas pelo PCNs e Enem em consonância com a oficina.

Quadro 5 - Apresentação geral da análise das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIA E HABILIDADE DA OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS PCNs RELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA
Eixo 1. A partir do desenvolvimento de novas técnicas de cultivo agrícola, novas formas de armazenagem de alimentos, decisivas para a divisão social do trabalho, foram propiciadas condições para os humanos se fixarem por mais tempo em uma região e a se deslocarem com menor frequência. Essa foi a fase da evolução cultural em que se deu a passagem do ser humano de “parasita” a “sócio ativo da natureza”.	. Capacidade de analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações: capacidade de descrever, analisar e comparar; expor o próprio pensamento oralmente ou por escrito; manejar símbolos, signos, dados, códigos e outras formas de expressão linguísticas; expressar-se com precisão por escrito	Ciência e tecnologia na atualidade - Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social. - Analisar a distribuição desigual pela população dos efeitos positivos decorrentes da aplicação dos conhecimentos biológicos e tecnológicos na medicina, na agricultura e na indústria de alimentos.	ÁREA 1 - 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. H3 - Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
Eixo 2. Com isso, apareceu a necessidade de reorganizar as relações entre os indivíduos, ainda primitivos, mas que carregavam em si a essência do que conhecemos hoje por “sociedade”. Por esse motivo, é válido resgatar a história da formação dessa mesma sociedade, a fim de que se possa compreender, de modo mais efetivo, os rumos tomados pelos seres humanos ao longo da história.	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.	Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciências e tecnologias - Utilizar-se de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leituras de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.	ÁREA 4 - Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais. H16 - Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
Eixo 3. O domínio do fogo deflagrou uma verdadeira revolução tecnológica, permitiu o aperfeiçoamento dos	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos	Ciência e tecnologia na história Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados	ÁREA 8 - Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou

<p>utensílios e sua transformação em armas para a caça que, junto à extração de alimentos vegetais, era a fonte de alimentação. [...] O processo de acumulação de riqueza acentuou-se e algumas famílias tornaram-se mais ricas com o uso da mão-de-obra escrava, barata e abundante.</p>	<p>disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.</p>	<p>de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. Perceber os conhecimentos biológicos como interpretações sobre o funcionamento e as transformações dos sistemas vivos construídas ao longo da história e dependentes do contexto social em que foram produzidas.</p>	<p>planejar intervenções científico-tecnológicas.</p> <p>H28- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.</p>
<p>Eixo 4. O modelo de sociedade baseado no trabalho escravo declinou em função da inexistência de estímulo para que o trabalhador escravizado executasse as funções mais complexas que progressivamente lhe foram sendo exigidas. O progresso das técnicas produtivas e a necessidade de maior produtividade impuseram uma revolução nas relações de produção. Na sociedade tecnológica, o ser humano não vive mais num meio natural, e sim num meio técnico, que interpõe entre o homem e a natureza uma rede de máquinas e técnicas apuradas. O homem explora a natureza, domina-a e utiliza-a para seus fins. Em decorrência da expansão dos recursos técnicos, a estrutura da sociedade tecnológica resulta muito mais complexa que a da sociedade tradicional.</p>	<p>Descrever, sistematizar e difundir conhecimentos sob variadas formas.</p>	<p>Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico. 	<p>ÁREA 5 - Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.</p> <p>H19 - Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>
<p>Eixo 5. Desafio da Oficina:</p> <p>Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré-história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?</p>	<p>Capacidade para localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada, para resolver problemas – Será rotina ler vários autores, consultar bibliotecas, hemerotecas, videotecas, centros de informações e redes eletrônicas.</p>	<p>Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios</p> <p>- Utilizar de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leitura de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.</p>	<p>ÁREA 3 - Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.</p> <p>H12 - Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.</p>

Fonte: Autora.

No Quadro 6, para uma melhor compreensão sobre a apresentação dos dados, consta a análise e a discussão do eixo 1 das competências e das habilidades convergentes entre a oficina de aprendizagem, os PCNs e o Enem.

Quadro 6 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 1

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS PCNs ELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA	CONVERGÊNCIA DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO Enem E PCNs PARA A OFICINA
<p>Eixo 1. A partir do desenvolvimento de novas técnicas de cultivo agrícola, novas formas de armazenagem de alimentos, decisivas para a divisão social do trabalho, foram propiciadas condições para os humanos se fixarem por mais tempo em uma região e a se deslocarem com menor frequência. Essa foi a fase da evolução cultural em que se deu a passagem do ser humano de “parasita” a “sócio ativo da natureza”.</p>	<p>Ciência e tecnologia na atualidade Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social. - Analisar a distribuição desigual pela população dos efeitos positivos decorrentes da aplicação dos conhecimentos biológicos e tecnológicos na medicina, na agricultura e na indústria de alimentos.</p>	<p>ÁREA 1 - 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.</p> <p>H3 - Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.</p>	<p>Capacidade de analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações: capacidade de descrever, analisar e comparar; expor o próprio pensamento oralmente ou por escrito; manejar símbolos, signos, dados, códigos e outras formas de expressão linguísticas; expressar-se com precisão por escrito.</p>

Fonte: Autora.

De acordo com o exposto no texto da oficina *The Big Bang*, em seu eixo 1, nas competências e habilidades levantadas dentro da oficina e relacionadas aos PCNs e ao Enem, pretendeu-se despertar com a realização da oficina subsídios para que o aluno tivesse a capacidade de analisar, compreender e interpretar a trajetória do homem dentro do desenvolvimento tecnológico, social e histórico, assim como a capacidade de interpretar dados, fatos e situações que corroborassem com tal certificação, para que os alunos pudessem expressar com precisão tais ocorrências. Por essa razão, conjectura-se que as competências e as habilidades da oficina se convergem.

Quanto às competências e habilidades dos PCNs e do Enem, estão presentes na citação da justificativa da oficina naquilo que se refere ao

desenvolvimento de novas técnicas e como propiciaram ao homem novas condições de adequação, uma fase da evolução cultural em que se deu a passagem do ser humano com uma ação antrópica, com vistas a uma postura mais “sócio ativo da natureza”. Foi possível perceber, então, à compreensão e à construção humana, reconhecendo e avaliando o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências e os impactos na vida social, já que a oficina pretendeu demonstrar a evolução cultural do homem vindo de uma cultura nômade até o aparecimento dos primeiros agrupamentos “humanos”.

No Quadro 7, apresentam-se a análise e a discussão do eixo 2 das competências e habilidades convergentes entre os PCNs e o Enem e a oficina de aprendizagem.

Quadro 7 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 2

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS PCNs RELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA
Eixo 2. Com isso, apareceu a necessidade de reorganizar as relações entre os indivíduos, ainda primitivos, mas que carregavam em si a essência do que conhecemos hoje por “sociedade”. Por esse motivo, é válido resgatar a história da formação dessa mesma sociedade, a fim de que se possa compreender, de modo mais efetivo, os rumos tomados pelos seres humanos ao longo da história.	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.	Expressão e comunicação Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciências e tecnologias - Utilizar-se de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leituras de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.	ÁREA 4 - Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais. H16 - Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Fonte: Autora.

De acordo com o exposto no texto da oficina *The Big Bang*, no eixo 2, as competências e habilidades levantadas dentro da oficina estão relacionadas às competências e habilidades dos PCNs e do Enem, já que houve o despertar dos alunos para o fato de que perceberam ser a reorganização essencial para a formação da sociedade, que assim encaminhar os rumos tomados pelos seres humanos ao longo da história.

No referente às competências e habilidades levantadas, elas se

reportam a relacionar, analisar e interpretar de modo mais efetivo as características e interações do indivíduo em seus habitats e compreender o papel da evolução na produção de padrões e processos biológicos, construindo a compreensão da formação da sociedade com argumentação consistente.

A oficina demonstrou a necessidade de resgatar a história da formação da sociedade para subsidiar teoricamente o aluno, assim como reconhecer os mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos, as interações estabelecidas em seus habitats, do ponto de vista histórico, em que os indivíduos estabeleceram novas relações para manter sua sobrevivência.

Fez-se, assim, a relação de conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais. A apropriação desse conhecimento ofereceu condições ao aluno para responder ao desafio proposto: “Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré-história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?”.

No Quadro 8, apresentam-se a análise e a discussão do eixo 3 da oficina *The Big Bang* e as competências e habilidades convergentes entre os PCNs e o Enem e a oficina de aprendizagem.

Quadro 8 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 3

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS PCNs RELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA
Eixo 3. O domínio do fogo deflagrou uma verdadeira revolução tecnológica, permitiu o aperfeiçoamento dos utensílios e sua transformação em armas para a caça que, junto à extração de alimentos vegetais, era a fonte de alimentação. [...] O processo de acumulação de riqueza acentuou-se e algumas famílias tornaram-se mais ricas com o uso da mão-de-obra escrava, barata e abundante.	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.	Ciência e tecnologia na história Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. Perceber os conhecimentos biológicos como interpretações sobre o funcionamento e as transformações dos sistemas vivos construídas ao longo da história e dependentes do contexto social em que foram produzidas.	ÁREA 8 - Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. H28 - Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

Fonte: Autora.

De acordo com o exposto no texto *The Big Bang*, do eixo 3, no que diz respeito às competências e às habilidades levantadas no decorrer das atividades, em relação aos PCNs e ao Enem, a oficina teve como apontamento teórico a questão do domínio do fogo e o fato de como este deflagrou uma verdadeira revolução tecnológica no rol de competências e as habilidades.

Fazendo relação entre a oficina e os documentos oficiais, os alunos deveriam dominar os conhecimentos científico e tecnológico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social, ou seja, o fato de o aluno poder associar as características adaptativas dos organismos com seus modos de vida, relacionando informações e construindo argumentações consistentes na compreensão do conhecimento científico e tecnológico.

No apontamento teórico da oficina, é abordada a construção da revolução tecnológica e a necessidade de ampliar a forma de subsistência e, ainda, como, historicamente, foram se constituindo os primeiros proprietários da terra e os dominadores da economia tribal.

A competência apontada pelo Enem e pelos PCNs, nos trechos em que se aborda a apropriação de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas, é fundamentada pela necessidade de apropriação desse conhecimento pelo aluno, com o objetivo de fazê-lo compreender o desenvolvimento das estruturas sociais primitivas e os seus desdobramentos até os modelos contemporâneos de vida em sociedade.

Embora a oficina não possa planejar intervenções científico-tecnológicas, já que não oferece a possibilidade de experimentação ou de investigação, é possível apropriar-se desse conhecimento, no sentido da compreensão, e aplicá-lo em situações-problema – ponto mencionado na competência do Enem e também recorrente no desafio da oficina, em que o aluno precisa responder como viver em sociedade, tendo em vista essa evolução. Assim, o estudante se capacita a associar características adaptativas dos organismos aos seus modos de vida ou aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, sobretudo em ambientes brasileiros. Desse modo, é requerido desse estudante que interprete e avalie o processo de construção e evolução histórica, partindo do conhecimento organizado e sistematizado da oficina.

No Quadro 9, apresentam-se a análise e a discussão do eixo 4 das

competências e habilidades convergentes entre a oficina de aprendizagem, os PCNs e o Enem.

Quadro 9 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 4

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS PCNs RELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA
<p>Eixo 4. O modelo de sociedade baseado no trabalho escravo declinou em função da inexistência de estímulo para que o trabalhador escravizado executasse as funções mais complexas que progressivamente lhe foram sendo exigidas. O progresso das técnicas produtivas e a necessidade de maior produtividade impuseram uma revolução nas relações de produção. Na sociedade tecnológica, o ser humano não vive mais num meio natural, e sim num meio técnico, que interpõe entre o homem e a natureza uma rede de máquinas e técnicas apuradas. O homem explora a natureza, domina-a e utiliza-a para seus fins. Em decorrência da expansão dos recursos técnicos, a estrutura da sociedade tecnológica resulta muito mais complexa que a da sociedade tradicional.</p>	<p>Descrever, sistematizar e difundir conhecimentos sob variadas formas.</p>	<p>Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.</p> <p>Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico.</p>	<p>ÁREA 5 - Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.</p> <p>H19 - Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>

Fonte: Autora.

Na parte do eixo 4, do texto *The Big Bang*, tem-se que o objetivo da oficina é compreender o desenvolvimento das estruturas sociais primitivas e os seus desdobramentos até os modelos contemporâneos de vida em sociedade. Para tanto, faz-se necessária a articulação de outros conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas, assim como a compreensão das ciências naturais e das tecnologias a elas associadas como construções humanas, confrontando interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum ao longo

do tempo, sistematizando, dessa maneira, o conhecimento sob variadas formas.

Esse posicionamento é presente no texto da oficina no trecho em que demonstra o processo de mudanças econômicas e sociais dos agrupamentos coletivos, como surgiram e desenvolveram-se e, ao mesmo tempo, as formas de comportamento e as ideologias que se traduziram nas manifestações culturais de grupos sociais.

A fim de que haja tal compreensão e articulação do conhecimento é importante que o aluno desenvolva as relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas, articulando, integrando e sistematizando fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e as áreas de conhecimento, relacionando conceitos da Biologia com os conceitos de outras ciências.

Como exemplo dessas outras ciências, temos: os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou ao fluxo da energia nos sistemas biológicos; e os conhecimentos geográficos e históricos, para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico, além de entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos, podendo avaliar os processos que contribuíram para a evolução de uma sociedade mais complexa, seja ela de ordem social, econômica ou ambiental.

No Quadro 10, apresentam-se a análise e a discussão do eixo 5 das competências e habilidades convergentes entre os PCNs e o Enem e a oficina de aprendizagem.

Quadro 10 - Análise e discussão das competências e habilidades convergentes entre os PCNs, o Enem e a Oficina de Aprendizagem do eixo 5

TEXTO DA OFICINA <i>THE BIG BANG</i>	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO PCNs RELACIONADAS À OFICINA	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO Enem RELACIONADAS À OFICINA
<p>Eixo 5. Desafio da Oficina</p> <p>Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré-história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?</p>	<p>Capacidade para localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada para resolver problemas. Será rotina ler vários autores, consultar bibliotecas, hemerotecas, videotecas, centros de informações e redes eletrônicas.</p>	<p>Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.</p> <p>- Utilizar de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leitura de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.</p>	<p>ÁREA 3 - Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.</p> <p>H12 - Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.</p>

Fonte: Autora.


O desafio solicitado na oficina demonstra a forma de interpretar e integrar os conhecimentos adquiridos por meio de atividades, avaliando os impactos decorrentes das atividades sociais ou econômicas, conforme a proposta do Enem, assim como há também o processo de construção do conhecimento utilizando diferentes meios, consoante ao pautado pelos PCNs. Dessa forma, cumpre-se o desenvolvimento das competências e habilidades do aluno, pois faz com que ele busque responder às necessidades de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento, construindo a resposta ao desafio, por meio da análise, interpretação e articulação dos conhecimentos de maneira sistêmica

Após a apresentação das análises da etapa 1 relativas às convergências estabelecidas entre oficina e competências e habilidades propostas nos PCNs e matriz do Enem, passaremos à etapa 2, na qual apresentamos as avaliações dos estudantes e as competências e habilidades possivelmente desenvolvidas na oficina.

Nos Quadros 11, 12 e 13, apresentam-se, dentro de cada eixo, uma competência e uma habilidade do Enem, juntamente com as questões que constam no instrumento da coleta de dados da Avaliação 1 - individual (v. Anexo A), da Avaliação 2 - em equipe (v. Anexo B, da Avaliação 3 e da Avaliação 4 - final (v.

Apêndice A) e aplicadas aos alunos da equipe, que serão denominadas pela letra A, com o intuito de analisar se houve apropriação das competências e habilidades exigidas pelo Enem.

Quadro 11 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 1 - individual (elaborada pela professora da disciplina)

COMPETÊNCIAS / HABILIDADES	QUESTÕES
EIXO 1 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Compreensão e confrontação do conhecimento relacionado às ciências naturais e às 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.	Não contemplada.
- Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.	<p>06. (UNICAMP) De acordo com o sistema binomial de nomenclatura estabelecido por Lineu, o nome científico <i>Felis catus</i> aplica-se a todos os gatos domésticos como angorás, siameses, persas, abissínios e malhados. O gato selvagem (<i>Felis silvestris</i>), o lince (<i>Felis lynx</i>) e o puma ou suçuarana (<i>Felis concolor</i>) são espécies relacionadas ao gato.</p> <p>a) A que gênero pertencem todos os animais mencionados?</p> <p>_____</p> <p>b) Identifique o Epíteto específico de cada espécie citada no texto.</p> <p>_____</p> <p>Por que todos os gatos domésticos são designados por um mesmo nome científico?</p> <p>_____</p>
EIXO 2 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Compreensão das interações entre organismos e ambiente
- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.	Não contemplada.
- Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.	<p>04. (UFPI) Considere o esquema a seguir:</p>  <p>Os indivíduos I e II pertencem:</p> <p>a) A espécies diferentes, mas ao mesmo gênero. b) A gêneros diferentes, mas à mesma família. c) Ao mesmo gênero, mas a famílias diferentes. d) Ao mesmo gênero do indivíduo III. e) Ao mesmo gênero e à mesma família do indivíduo III</p> <p>01. (UFGO) As categorias sistemáticas, ou taxas, colocadas ordenadamente, em graus hierárquicos, são:</p> <p>a) reino, divisão, classe, família, ordem, gênero, espécie b) reino, classe, divisão, ordem, família, gênero, espécie</p>

	<p>c) reino, filo, classe, ordem, família, gênero, espécie</p> <p>d) reino, classe, divisão, família, ordem, gênero, espécie</p> <p>e) reino, filo, classe, família, ordem, espécie, gênero</p>
EIXO 3 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Apropriação e associação do conhecimento da Biologia
- Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	05. (UFRN) Todos os vírus são constituídos por: <p>a) DNA e proteínas</p> <p>b) Aminoácidos e água</p> <p>c) ácidos nucleicos e proteínas</p> <p>d) DNA e RNA</p> <p>e) RNA e proteínas</p>
- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.	02. (FATEC) Os vírus são minúsculos “piratas” biológicos porque invadem as células, saqueiam seus nutrientes e utilizam de reações químicas das mesmas para se reproduzir. Logo em seguida os descendentes dos invasores transmitem-se a outras células, provocando danos devastadores. A estes danos, dá-se o nome de virose, como a raiva, a dengue hemorrágica, o sarampo, a gripe etc. (Texto modificado do livro “PIRATAS DA CÉLULA”, de Andrew Scott.) De acordo com texto é correto afirmar: <p>a) Os vírus utilizam o seu próprio metabolismo para destruir células, causando viroses.</p> <p>b) Os vírus utilizam o DNA da célula hospedeira para produzir outros vírus.</p> <p>c) Os vírus não têm metabolismo próprio.</p> <p>d) As viroses resultam sempre das modificações genéticas da célula hospedeira.</p> <p>e) As viroses são transcrições genéticas induzidas pelos vírus que degeneram a cromatina na célula hospedeira.</p>
EIXO 4 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Entendimento e avaliação de métodos e procedimentos próprios das ciências naturais
- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	Não contemplada.
- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.	Não contemplada.
EIXO 5 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental
- Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos	Não contemplada, somente na produção do vídeo.

Fonte: Autora

Quadro 12 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 2 - equipe (elaborada pela professora da disciplina)

COMPETÊNCIA / HABILIDADES	QUESTÕES
EIXO 1 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Compreensão e confrontação do conhecimento relacionado às ciências naturais e às 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.	<p>05. (UFV/2004) Considere as seguintes afirmativas:</p> <p>I. Coléra, rubéola e botulismo são exemplos de infecções bacterianas.</p> <p>II. Bactérias se reproduzem principalmente por meio de conjugação, um mecanismo de reprodução assexuada.</p> <p>III. Bactérias possuem um único cromossomo. Entretanto, podem conter material genético adicional na forma de plasmídeos.</p> <p>IV. Existem bactérias cujo habitat natural apresenta temperatura em torno de 72 graus C.</p> <p>Assinale a alternativa que contém as afirmativas CORRETAS:</p> <p>a) I e II b) II, III e IV c) III e IV d) II e III e) I, II e III</p>
- Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.	Não contemplada.
EIXO 2 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Compreensão das interações entre organismos e ambiente
- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.	<p>02. (MACKENZIE - SP) O ser humano tem travado batalhas constantes contra os vírus. A mais recente é contra o vírus H1N1, que causa a “gripe suína”. A respeito dos vírus, assinale a alternativa correta.</p> <p>a) São todos endoparasitas celulares. b) Os antibióticos só são eficazes contra alguns tipos. c) Todos eles possuem o DNA e o RNA como material genético. d) Atualmente existem vacinas contra todos os tipos. e) Alguns deles possuem reprodução sexuada.</p>
- Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.	Não contemplada.
EIXO 3 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Apropriação e associação do conhecimento da Biologia
- Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	<p>08. (PUC-RJ) Um grupo de pessoas deu entrada em um hospital, após ingerirem um bolo de aniversário comprado em estabelecimento comercial. O diagnóstico foi intoxicação por uma bactéria do gênero <i>Salmonella</i>. Marque a alternativa que indica a descrição correta de uma bactéria.</p> <p>a) Um organismo microscópico, unicelular, eucarionte b) Um organismo microscópico, unicelular, procarionte c) Um organismo microscópico, unicelular, eucarionte d) Um organismo microscópico, pluricelular, procarionte e) Um organismo microscópico, unicelular, heterotérmico</p>
- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.	<p>07. (UEM) As bactérias e as arqueobactérias, representadas do Reino Monera, apresentam ampla distribuição e são fundamentais para a manutenção do equilíbrio biológico. Sobre esses seres, é correto afirmar que:</p> <p>01) Quanto à nutrição, as bactérias podem ser heterotróficas, autotróficas, fotossintéticas e autotróficas quimiossintéticas. 02) As cianobactérias apresentam células com parede espessa, os heterocistos, nas quais se realiza a fixação do nitrogênio. 03) As arqueobactérias são anaeróbias restritas, atual na decomposição de matéria orgânica, sendo utilizadas em estação de tratamento de lixo para produção de metano. 04) A principal forma de reprodução das bactérias é por divisão binária. Nesse processo, ocorre a transferência de DNA de uma célula para outra. 05) Muitas doenças que acometem o ser humano são causadas por</p>

	bactérias. Dentre essas doenças podemos citar: sarampo, caxumba e herpes. Soma: _____														
EIXO 4 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Entendimento e avaliação de métodos e procedimentos próprios das ciências naturais														
- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	04. (UFPR) Bactérias são organismos unicelulares e procariontes, que podem ser diferentes quanto ao metabolismo, ao habitat, à forma da célula e ao tipo de associação. Dada sua expressiva importância como agentes patogênicos, é fundamental saber reconhecê-las. Assim, associe as colunas abaixo, relacionando o tipo à aparência das bactérias.														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>APARÊNCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Coco</td> <td>() em forma de vírgula</td> </tr> <tr> <td>2. Bacilo</td> <td>() bastonete</td> </tr> <tr> <td>3. Vibrião</td> <td>() esférica</td> </tr> <tr> <td>4. Sarcina</td> <td>() cocos alinhados formando cadeias</td> </tr> <tr> <td>5. Estreptococos</td> <td>() cocos agrupados formando um cacho</td> </tr> <tr> <td>6. Estafilococos</td> <td>() agrupados formando um cubo</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO	APARÊNCIA	1. Coco	() em forma de vírgula	2. Bacilo	() bastonete	3. Vibrião	() esférica	4. Sarcina	() cocos alinhados formando cadeias	5. Estreptococos	() cocos agrupados formando um cacho	6. Estafilococos	() agrupados formando um cubo
TIPO	APARÊNCIA														
1. Coco	() em forma de vírgula														
2. Bacilo	() bastonete														
3. Vibrião	() esférica														
4. Sarcina	() cocos alinhados formando cadeias														
5. Estreptococos	() cocos agrupados formando um cacho														
6. Estafilococos	() agrupados formando um cubo														
- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.	Não contemplada.														
EIXO 5 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental														
- Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos	Não contemplada, somente na produção do vídeo.														

Fonte: da pesquisa (2016)

Quadro 13 - Competências e habilidades do Enem por eixo e questões do instrumento de Avaliação 4 - final (elaborada pela pesquisadora)

COMPETÊNCIAS / HABILIDADES	QUESTÕES
EIXO 1 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Compreensão e confrontação do conhecimento relacionado às ciências naturais e às 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.	01. (Enem/2015) Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero <i>Flavivirus</i> , existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por meio da picada de mosquitos, como o <i>Aedes aegypti</i> . Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje existe vacina no Brasil para a febre amarela e para a dengue. Esse fato pode ser atribuído à: MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. Dengue. Instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Disponível em http://portal.saude.gov.br Acesso em 7 ago. 2012. (adaptado) a) maior taxa de mutação do vírus da febre amarela que do vírus da dengue. b) alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela. c) menor adaptação do vírus da dengue à população humana que do vírus da febre amarela. d) presença de dois tipos de ácidos nucléicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela. e) baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela. A) Justifique sua resposta e explique por que foi mais fácil produzir vacina para a febre amarela. B) A produção de vacinas e sua utilização pelas pessoas poderá contribuir para melhoria das condições econômicas de um país? Por quê?
- Confrontar interpretações científicas com	02. A definição de queimadura é bem ampla, porém, basicamente, é a lesão causada pela ação direta ou indireta produzida pela transferência de calor para o corpo. A sua manifestação varia desde bolhas (flictenas) até formas mais graves, capazes de

<p>interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.</p>	<p>desencadear respostas sistêmicas proporcionais à gravidade da lesão e sua respectiva extensão. Muitas vezes, os primeiros socorros prestados à vítima, ao invés de ajudarem, acabam agravando ainda mais a situação do paciente. Ao se deparar com um indivíduo que sofreu queimadura com formação de flictena, o procedimento de primeiros socorros que deve ser realizado antes de encaminhar o paciente ao hospital é:</p> <p>a) colocar gelo sobre a flictena para amenizar o ardor. b) utilizar manteiga para evitar o rompimento da flictena. c) passar creme dental para diminuir a ardência da flictena. d) perfurar a flictena para que a água acumulada seja liberada. e) cobrir a flictena com gazes molhadas para evitar a desidratação.</p> <p>A) Justifique sua resposta B) Das alternativas apresentadas na questão acima, quais são do conhecimento do senso comum e quais são do conhecimento científico? E quando utilizadas ações do senso comum quais as implicações que podem acarretar?</p>
<p>EIXO 2 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem</p>	<p style="text-align: center;">Compreensão das interações entre organismos e ambiente</p>
<p>- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.</p>	<p>03. Cerca de 700 pessoas ficaram doentes durante um cruzeiro marítimo, que teve que retornar, dois dias antes do previsto, ao porto de origem. Ao menos 630 passageiros e 54 tripulantes reportaram vômito e diarreia. Autoridades sanitárias que inspecionaram o navio durante uma parada nas Ilhas Virgens Americanas suspeitam de uma epidemia por norovírus, que condiz com os sintomas descritos e é altamente contagioso. O norovírus pode ser transmitido diretamente de uma pessoa para outra, por alimento, pela água ou por superfícies contaminadas.</p> <p style="text-align: center;">Contaminação atinge 700 e interrompe cruzeiro nos EUA, Folha de S. Paulo, mundo, 30/01/2014, p. A14. Adaptado.</p> <p>A respeito do agente causador da contaminação relatada no texto, pode-se dizer que certamente se trata de um ser:</p> <p>a) Dotado de célula procariótica, semelhante a bactérias que causam infecções intestinais. b) Multicelular, eucariótico, semelhante a certas espécies de fungos causadores de micoses intestinais. c) Acelular, que depende das células hospedeiras intestinais para se reproduzir, causando os sintomas descritos no texto. d) Unicelular, eucariótico, que libera toxinas que agredem as células intestinais, gerando os sintomas descritos no texto. e) Acelular cujos ribossomos atuam nas sínteses de enzimas que destroem as paredes celulares intestinais, provocando a diarreia descrita no texto.</p> <p>1. Considerando a relação vírus e hospedeiro, como eles se replicam no interior da célula? 2. Que medidas profiláticas poderiam ser tomadas pelos indivíduos que refletiriam em uma melhor qualidade de vida para todos?</p>
<p>- Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.</p>	<p>04. A massa de algas macroscópicas flutuantes do Mar dos Argaços representada por duas espécies de algas marrons, <i>Sargassum natans</i> e <i>Sargassum fluitans</i>, é um valioso e único habitat que obriga muitas espécies endêmicas e altamente adaptadas de animais, que dependem dessas algas para a obtenção do alimento. A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem de espécies de peixes amarronzados, relativamente a esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes. (Fonte: Adaptado de SMETACEK, V.; ZINGONE, 2013. p. 86)</p> <p>Considerando as categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos (espécie, gênero, família, ordem, classe, filo, reino), a unidade taxonômica mais próxima, na ordem crescente, a que pertencem as duas espécies de algas marrons citadas no texto é a de:</p> <p>a) Filo b) Reino c) Ordem d) Classe e) Gênero</p> <p>1. “A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem das espécies de peixes amarronzados, relativamente esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes”. Qual a importância desse fato? 2. Qual a importância da classificação taxonômica dos seres vivos no que se refere aos aspectos evolutivos das espécies?</p>

EIXO 3 - COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Apropriação e associação do conhecimento da Biologia
<p>- Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.</p>	<p>05. (UNIFESP-SP) Uma mulher com idade entre 25 e 35 anos foi contaminada pelo vírus HIV depois de receber transfusão de sangue [...]. A contaminação da mulher pode ter ocorrido em razão da chamada “janela imunológica”. (Folha de S. Paulo, 06.08.2005) Janela imunológica é o nome dado ao período compreendido entre a infecção do organismo e o início da formação de anticorpos contra o agente infeccioso. Considerando tais informações e o que se conhece sobre a infecção por HIV, podemos afirmar corretamente que:</p> <p>a) essa fatalidade poderia ter sido evitada se o sangue do doador tivesse passado, antes, por testes sorológicos para a detecção de HIV.</p> <p>b) a ação do HIV no organismo é justamente destruir o sistema imune. Por isso, são feitos testes para detecção do vírus e não de anticorpos.</p> <p>c) a mulher já estava com o sistema imune fragilizado, o que facilitou ainda mais a entrada e a instalação de agentes infecciosos, aqui, no caso, do HIV.</p> <p>d) o doador era portador do HIV e os testes não detectaram a infecção. Ter feito o teste recentemente não garante total segurança, devendo-se, portanto, evitar a exposição a situações de risco.</p> <p>e) transfusões de sangue hoje são um dos principais meios de transmissão do HIV. Isso demonstra a necessidade de campanhas para alertar doadores e receptores de sangue sobre os cuidados a serem tomados.</p> <p>1) Justifique sua resposta.</p> <p>2) Considerando que Janela imunológica é o nome dado ao período compreendido entre a infecção do organismo e o início da formação de anticorpos contra o agente infeccioso, o que acontece se uma pessoa tomar a vacina neste período?</p>
<p>- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.</p>	<p>06. “Lavar as mãos é sempre importante – antes da refeição, após usar o banheiro e, principalmente, depois de um contato com um doente. E também nos prédios e navios de turismo, após apoiar as mãos no corrimão das escadarias. Apesar desses cuidados, uma bactéria costuma frustrar as melhores medidas preventivas. Essa bactéria tem apropriadamente o nome de <i>Clostridium difficile</i>. Na revista “Infection, Control and Hospital Epidemiology” do mês de janeiro de 2014, um estudo mostra que uma de cada quatro mãos de médicos ou enfermeiros estava contaminada por esporos de <i>C. difficile</i> após atenção a pacientes com diarreia”.</p> <p>ABRAMCZYK, J. Uma bactéria difícil. Folha de S. Paulo Saúde + ciência, 11/01/2014, p. c7.</p> <p>O termo “esporos”, destacado no texto, refere-se apropriadamente:</p> <p>a) Ao retículo endoplasmático rugoso responsável pela síntese de toxinas bacterianas causadoras de diarreia.</p> <p>b) Aos núcleos celulares bacterianos dotados de genes reguladores da produção de toxinas causadoras de diarreias.</p> <p>c) Às estruturas de resistência elaboradas pelas bactérias como adaptação a meios desfavoráveis.</p> <p>d) Às paredes celulares bacterianas, rigidamente constituídas de polissacarídeos celulósicos destinados a protegê-las da ação de antibióticos.</p> <p>e) Às mitocôndrias responsáveis pela geração de energia necessárias à síntese das toxinas bacterianas causadoras de diarreias.</p> <p>1) Dentre as principais medidas a serem tomadas pela população, com relação a esta bactéria, estão os cuidados com o próprio corpo. Cite 04 cuidados para que diminua o risco de infecção.</p> <p>2) Muitas pessoas têm morrido no Brasil de infecções por bactérias resistentes a antibióticos que podem se tornar superbactérias. Explique como essas bactérias são formadas devido ao uso inadequado dos antibióticos. (Na sua explicação, você poderá incluir as palavras resistência, mutação e adaptação)</p>
EIXO 4 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Entendimento e avaliação de métodos e procedimentos próprios das ciências naturais
<p>- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.</p>	<p>07. Milhares de pessoas estavam morrendo de varíola humana no final do século XVIII. Em 1796, o médico Edward Jenner (1749-1823) inoculou em um menino de 8 anos o pus extraído de feridas de vacas contaminadas com o vírus de varíola bovina, que causa uma doença branda em humanos. O garoto contraiu uma infecção benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculou, no mesmo menino, o pus varioloso humano, que causava muitas mortes. O menino não adoeceu. Disponível em: www.bbc.co.uk. Acesso em: 5 dez. 2012 (adaptado).</p> <p>Considerando o resultado do experimento, qual a contribuição desse médico para a saúde humana?</p>

	<p>a) A prevenção de diversas doenças infectocontagiosas em todo o mundo. b) A compreensão de que vírus podem se multiplicar em matéria orgânica. c) O tratamento para muitas enfermidades que acometem milhões de pessoas. d) O estabelecimento da ética na utilização de crianças em modelos experimentais. e) A explicação de que alguns vírus de animais podem ser transmitidos para os humanos.</p> <p>1) Justifique sua resposta. 2) Como é possível relacionar o trabalho desse médico com a ação das vacinas no organismo?</p>
- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.	<p>08. (Enem) A malária é uma doença típica de regiões tropicais. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no final do século XX foram registrados mais de 600 mil casos de malária no Brasil, 99% dos casos na região amazônica. Os altos índices de malária nessa região podem ser explicados por várias razões, entre as quais:</p> <p>a) As características genéticas das populações locais facilitam a transmissão e dificultam o tratamento da doença. b) A falta de saneamento básico propicia o desenvolvimento do mosquito transmissor da malária e os esgotos não tratados. c) A inexistência de predadores capazes de eliminar o causador e o transmissor em seus focos impede o controle da doença. d) A temperatura elevada e os altos índices de chuva na floresta equatorial favorecem a proliferação do mosquito transmissor. e) O Brasil é o único país do mundo que não implementou medidas concretas para interromper sua transmissão em núcleos urbanos.</p> <p>1) Justifique sua resposta 2) Os trabalhos da Ciência têm contribuído para o controle dessa doença? Como?</p>
EIXO 5 – COMPETÊNCIAS / HABILIDADES DO Enem	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental
- Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos	<p>04. A massa de algas macroscópicas flutuantes do Mar dos Argaços representada por duas espécies de algas marrons, <i>Sargassum natans</i> e <i>Sargassum fluitans</i>, é um valioso e único habitat que obriga muitas espécies endêmicas e altamente adaptadas de animais, que dependem dessas algas para a obtenção do alimento. A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem de espécies de peixes amarronzados, relativamente a esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes. (Fonte: Adaptado de SMETACEK, V.; ZINGONE, 2013. p. 86)</p> <p>Questão discursiva:</p> <p>1. “A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem das espécies de peixes amarronzados, relativamente esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes”. Qual a importância desse fato?</p>

Fonte: Autora.

Após análise das convergências das competências e habilidades das avaliações 1, 2 e 4, passaremos, então, a relacionar as respostas dos alunos às atividades da oficina e o instrumento de Avaliação final, de acordo com cada eixo e sua respectiva competência. Nos quadros a seguir, serão indicados os conceitos dos seis alunos da equipe, designados pelos códigos A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 e A.6, os quais identificam os alunos individualmente.

Cada um desses alunos teve seus resultados descritos por meio da:

- Avaliação 1 - Prova individual: composta por cinco questões objetivas e uma questão discursiva (Anexo A), aplicada pela professora da disciplina de Biologia;

- Avaliação 2 - Prova em equipe: com oito questões objetivas (Anexo B), aplicada pela professora da disciplina de Biologia;
- Avaliação 3 - Apresentação do vídeo produzido pela equipe, que objetiva responder ao desafio da oficina;
- Avaliação 4 - Prova final individual: instrumento aplicado pela pesquisadora objetivando levantar a aquisição das competências e habilidades elencadas durante a oficina de aprendizagem (Apêndice A). Importante informar que essa avaliação não integra as atividades que compõem a oficina.

Para a análise, foram utilizados critérios de avaliação atribuídos pela escola em que foi realizada a pesquisa, somente o critério “não contemplado” (NC) foi adicionado para que a análise permita identificar que as competências e habilidades mencionadas não foram encontradas nas avaliações, conforme Quadro 14.

Quadro 14 - Critérios de Análise

Critério	Descrição
I	Insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho
S	Suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial
B	Suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas
E	Excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução
NC	Não contemplado

Fonte: Adaptado pela Autora com base nos critérios de avaliação atribuídos pela escola.

A seguir, serão analisados os resultados do desempenho dos alunos nas avaliações propostas, as quais se encontram organizadas de acordo com os eixos elencados levando em consideração as competências e as habilidades.

6.1 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 1

No Quadro 15, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos da equipe, do eixo 1, considerando as competências e as habilidades.

Quadro 15 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 1 - Categorização

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	ALUNOS	AVAL. 1 PROVA INDIVIDUAL	AVAL. 2 PROVA EQUIPE	AVAL. 3 VIDEO	AVAL. 4 FINAL	CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAR
Eixo1 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.	EQUIPE	A.1	B	B	S	I - insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho; S - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; B - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas; E - excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução; NC - não contemplou.
		A.2	S			
		A.3	S			
		A.4	S			
		A.5	S			
		A.6	B			

Fonte: Autora.

Avaliação individual 1 e 4

Aluno A.1 - Na Avaliação 1 - Prova individual, houve acerto da questão proposta pela professora, mostrando o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na oficina em convergência com o Enem, assim como a articulação da operação cognitiva (compreensão) com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão. Porém, na Avaliação 4 - Prova final individual, o aluno não conseguiu mobilizar o conhecimento e contextualizá-lo na resolução da situação-problema. Houve erro, tanto da questão objetiva quanto da discursiva. O critério avaliativo desse aluno na Avaliação 1 foi suficiente, alcançando o domínio correspondente e, na Avaliação 4, foi insuficiente.

Segundo Ausubel; Novak e Hanesian (1980), que propõe diferenciar dois eixos de origem de classes diferentes de aprendizagem, a aprendizagem significativa e a memorística, considera-se que, na Avaliação 1, a qual necessitou de uma aprendizagem memorística, o aluno estabeleceu o conceito presente na sua estrutura cognitiva, porém quando houve a necessidade da interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem – o que foi requerido na Avaliação 4 –, não houve um processo de modificação mútua, tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo, pois esses conhecimentos devem ser adquiridos ou assimilados com significado. A complementar, segundo Caballero (2009), a aprendizagem significativa é um referencial promissor para o desenvolvimento e o alcance de competências.

Aluno A.2 - Na Avaliação 1, alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial, pois o aluno não respondeu a questão, isto é, deixou a questão em branco, denotando que não conseguiu contextualizar com o fenômeno biológico. Na Avaliação 4, houve acerto da questão objetiva e a resposta do conhecimento declarativo. Sendo assim, sugere-se que houve a mobilização do conhecimento escolar, assim como se estabeleceu a relação entre o conhecimento conceitual e a operação mental exigida para a solução, que prestam sentido à situação-problema de forma mais ampla, representando a possibilidade de aplicação desse conhecimento ao solicitar uma operação mental.

Sobre isso, Moreira (2013) declara que o ensino deve sempre buscar a aprendizagem significativa, mas no enfoque por competências deve haver preocupação explícita em identificá-las, relacioná-las aos conhecimentos e sequenciá-las. Nesse sentido, o ensino seria potencialmente significativo de conhecimentos e competências, portanto, de acordo com o autor, o aluno não conseguiu desenvolver a competência esperada.

Aluno A.3 - Na Avaliação 1 e na Avaliação 4, o aluno articulou e mobilizou o conhecimento exigido na questão, interpretando parcialmente o exercício. Acertou a questão objetiva e não contextualizou a situação-problema, não sendo possível estabelecer relação entre o conhecimento conceitual e a operação mental exigida para a solução, pois deveria prestar sentido à situação-problema de forma mais ampla, representando a possibilidade de aplicação desse conhecimento ao solicitar uma operação mental. O critério desse aluno nas avaliações foi suficiente, dominando os conceitos estruturadores de forma parcial.

Conforme Azevedo e Rowell (2009), a competência é a capacidade desenvolvida pelo sujeito conhecedor de mobilizar, articular e aplicar intencionalmente conhecimentos (sensoriais e conceituais), habilidades, atitudes e valores na solução pertinente, viável e eficaz de situações que se configurem problemas para ele. Já a habilidade é um saber fazer, um conhecimento operacional, procedimental, uma sequência de modos operatórios, analogias, intuições, induções, deduções, aplicações e transposições (POZO, 1998).

Dessa forma, o ato de aprender deve ser, portanto, um processo reconstrutivo, que permita o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, desencadeando ressignificações/reconstruções e contribuindo para

a sua utilização em diferentes situações.

Alunos A.4 e A.5 - Na Avaliação 1, os alunos articularam e mobilizaram o conhecimento exigido na questão parcialmente. Na Avaliação 4, não apresentaram uma articulação entre o conhecimento conceitual e a operação mental exigida para a solução-problema, não havendo, nessa questão, a apropriação das competências e habilidades necessárias para a resolução, tendo em vista a resposta subjetiva do A.4 – *“pois altas temperaturas pode vir alguns sintomas da doença”* – e do A.5 – *“assim o mosquito se prolifera muito mais”*. A segunda questão os alunos não responderam. O critério avaliativo desses alunos foi suficiente na Avaliação 1, alcançando o domínio correspondente e, na Avaliação 4, foi insuficiente.

Segundo Perrenoud (1999), convém conceituar competências por diferentes ângulos, permitindo mobilizar conhecimentos a fim de se enfrentar uma determinada situação. A competência não é o uso estático de regras aprendidas, mas uma capacidade de lançar mão dos mais variados recursos, de forma criativa e inovadora, no momento e no modo necessário e, assim, abarca um conjunto de coisas, o que foi possível na Avaliação 4.

Assim sendo, compreende-se que os alunos mobilizaram os conhecimentos, porém não utilizaram esses recursos de forma ativa, não construindo competências para conseguir resolver problemas, de acordo com as respostas dadas nas questões que exigiam tal recurso.

Aluno A.6 - Na Avaliação 1, houve acerto da questão proposta pela professora, mostrando o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na oficina em convergência com o Enem, assim como a articulação da operação cognitiva com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão. Entretanto, na Avaliação 4, demonstrou um conhecimento parcial da resolutividade do exercício, de modo que acertou a questão objetiva, porém parcialmente as questões que necessitaram da articulação conceitual com a operação mental exigida na solução-problema, já que o aluno não respondeu a questão subjetiva.

O conceito desse aluno na Avaliação 1 foi suficiente (B), dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas e, na Avaliação 4, foi também suficiente (S), mas dominou os conceitos estruturadores de forma parcial, isto é, não desenvolveu as competências previstas.

Demo (2007), nesse sentido, considera o ato de conhecer como um

questionamento, sendo um processo dialético de desconstruir e reconstruir o conhecimento, pois se aprende a partir do que já se tinha aprendido. Assim, percebe-se que o aluno está no processo de reconstrução do conhecimento, denotando potencial para o desenvolvimento das competências e habilidades exigidas.

Avaliação 2 (prova em equipe) - Com relação ao que foi requerido na questão proposta, os alunos mobilizaram o conhecimento exigido, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. O critério de avaliação foi suficiente, isto é, alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas.

Segundo Gentile e Bencini (2000 apud RODRIGUES; PARIZ, 2005), as competências são entendidas como a capacidade de “mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma ‘serie de situações’”. Observa-se, então, que a mobilização desses recursos em equipe proporciona uma maior interação, fazendo com que as diferentes habilidades e competências individuais, quando bem articuladas, mobilizem conhecimentos mais amplos, dando mais força a resolução de problemas mais complexos.

Avaliação 3 (elaboração do vídeo) - Na elaboração do vídeo, os alunos desenvolveram o conhecimento conceitual, utilizando-se de uma lógica e métodos de investigação, construindo e interpretando o desafio proposto pela oficina, relacionando-o outras ciências, como a História, no processo da ampliação e da compreensão do conhecimento adquirido na oficina de aprendizagem, o que proporcionou maior efetividade desse conhecimento, conforme mencionado na seção 5.4.

Quando questionados por que desenvolveram um vídeo com foco na história da criação do sapato e sua evolução, com uma linha do tempo, eles responderam que mesmo os homens das cavernas já utilizavam couro de animais nos pés para aquecer, sendo que, no decorrer do tempo, esse objeto foi sendo desenvolvido de acordo com a necessidade de cada povo e de cada ciclo de vida. Ainda mencionaram o quanto é importante o uso adequado para evitar doenças. A avaliação do vídeo foi suficiente, alcançando o domínio dos conceitos estruturadores de forma parcial.

Essa competência, segundo a União Marista do Brasil (2013), requer a compreensão das diversas formas com as quais o ser humano se relaciona com o ambiente. Para tanto, é preciso identificar as ações e os processos que podem manter ou alterar o equilíbrio local (o espaço próximo de atuação da pessoa) e o global (as interações entre os efeitos causados em outras localidades pelas ações das pessoas), para que possam ser encontradas outras formas de intervenção ou mesmo os meios para modificar as consequências do desequilíbrio. Ou seja, não basta saber o que tem sido feito, é preciso avaliar e produzir propostas centradas no desenvolvimento humano sustentável. Os alunos, ao produzirem o vídeo, conseguiram identificar as ações, os processos e as interações, porém não conseguiram produzir propostas científico-tecnológicas, atingindo, dessa maneira, o desenvolvimento parcial dessa competência.

6.2 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 2

No Quadro 16, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos da equipe A, no eixo 2, considerando as competências e as habilidades.

Quadro 16 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 2 - Categorização

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES		ALUNOS	AVAL. 1 PROVA INDIVIDUAL	AVAL. 2 PROVA EQUIPE	AVAL. 3 VIDEO	AVAL. 4 FINAL	CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAR
Eixo 2 Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimento científico, aspectos culturais e características individuais.	EQUIPE	A.1	S	B	B	E	I - insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho; S - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; B - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas; E - excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução; NC - não contemplou.
		A.2	I			I	
		A.3	S			B	
		A.4	S			B	
		A.5	I			S	
		A.6	S			S	

Fonte: Autora.

Avaliação individual 1 e 4

Aluno A.1 - Na Avaliação 1 - Prova individual, houve acerto da questão proposta pela professora, mostrando o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na oficina em convergência com o Enem, assim como a

articulação da operação cognitiva (compreensão) com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão. Na Avaliação 4 - Prova final, o aluno conseguiu mobilizar o conhecimento e contextualizá-lo na resolução de situação-problema, demonstrando outros conhecimentos para a resolução.

O critério de avaliação desse aluno na Avaliação 1 foi suficiente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. Já na Avaliação 4 foi excelente. De acordo com os PCNs, o aluno organizou o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tiveram sentido para ele e que permitiram adquirir um conhecimento instrumental para agir em diferentes contextos.

Aluno A.2 - Na Avaliação 1 e na Avaliação 4, o aluno não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho, denotando que não houve o desenvolvimento das competências e das habilidades requeridas para a compreensão da questão. Dessa forma, não se estabeleceu a relação do conhecimento conceitual e a operação mental exigida. O critério de avaliação desse aluno na Avaliação 1 e na Avaliação 4 final foi insuficiente, isto é, não houve acerto da questão objetiva da avaliação 1 e na avaliação 4 houve acerto da questão objetiva, porém na resposta discursiva pontuou da seguinte forma:

a. *“se alimentam de substâncias intestinais. Os ácidos nucleicos e a síntese de proteína se desenvolvem, liberando vírus”.*

b. *“separação entre os afetados e não afetados, consultas médicas e uso de medicamentos”.*

Moreira (2013), em relação a esse contexto, afirma que o ensino deve sempre buscar a aprendizagem significativa, havendo preocupação explícita em identificá-las, relacioná-las aos conhecimentos e sequenciá-las. Nesse sentido, o ensino seria potencialmente significativo de conhecimentos e competências, fato não identificado na resposta desse aluno.

Alunos A.3 e A.4 - Na Avaliação 1, os alunos articularam e mobilizaram parcialmente os conhecimentos exigidos na questão. Já na Avaliação 4, os alunos articularam e mobilizaram o conhecimento exigido na questão, interpretando-a, acertando a questão objetiva e contextualizando a situação-problema, por meio da relação entre o conhecimento conceitual e a operação mental exigida para a solução, o que demonstrou argumentação à situação-problema de forma ampla, representando a possibilidade de aplicação desse conhecimento ao

solicitar uma operação mental.

O critério avaliativo desses alunos na Avaliação 1 foi suficiente, pois dominaram os conceitos estruturadores de forma parcial; na Avaliação 4 também foi suficiente, alcançando o domínio dos conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. Além disso, os alunos demonstraram o potencial de desenvolvimento dessa competência, pois, segundo os documentos oficiais do Enem, as habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do saber fazer, ou seja, por meio das ações e operações as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova organização das competências.

Carroll (1993), por sua vez, pressupõe a ideia de potencial de realização, ou seja, a existência de uma relativa facilidade em lidar com informações e com problemas de uma determinada classe ou conteúdo.

Aluno A.5 - Na Avaliação 1, não houve acerto da questão objetiva, denotando que o aluno não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho. Porém, na Avaliação 4, houve acerto da questão objetiva e a argumentação demonstrou parcialmente os conceitos estruturadores, estabelecendo relação do conhecimento tradicionalmente veiculado na escola e a operação mental exigida para a solução, pois presta sentido à situação-problema de forma mais ampla, representando a possibilidade de aplicação desse conhecimento ao solicitar uma operação mental.

O critério avaliativo desse aluno na Avaliação 1 foi insuficiente e na Avaliação 4 final foi suficiente, alcançando, assim, o domínio dos conceitos estruturadores de forma parcial. Na questão analisada da Avaliação 1, a exigência é de um conhecimento conceitual, exigindo portanto do aluno, uma aprendizagem memorística (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Sendo assim, possivelmente, o aluno não se recordou ou demonstrou dúvida na resposta, assinalando de forma errada.

Na Avaliação 4, que exigiu do aluno um conhecimento contextualizado, diferente daquele encontrado no material instrucional (em que a questão cobrou um conhecimento interdisciplinar), o aluno buscou a produção e a reconstrução do conhecimento, adotando simultaneamente a interação de outras disciplinas para a resolução de sua resposta, integrando os saberes disciplinares, conforme a visão de Fazenda (2002) no que se refere à interdisciplinaridade.

Segundo Freire (1996), tem-se a caracterização de dois movimentos

dialéticos, a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada, proporcionando, dessa forma, a construção do conhecimento.

Aluno A.6 - Na Avaliação 1 e na Avaliação 4, observou-se que houve acerto parcial da questão objetiva e também da questão subjetiva, sendo que o aluno mostrou parcialmente o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na oficina em convergência com o Enem, assim como a articulação da operação cognitiva com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão. A argumentação utilizada para a questão subjetiva demonstrou que o aluno não mobilizou nem articulou os conceitos estruturadores.

O critério avaliativo desse aluno na Avaliação 1 e na Avaliação 4 foi suficiente, alcançando o domínio dos conceitos estruturadores de forma parcial. Levando em consideração Ausubel, Novak e Hanesian (1980), quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira essencial e não deliberada com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa, portanto se afere que o aluno está próximo da aprendizagem significativa. Em consonância, aquilo que o aluno apresenta como resultado denota que tipo de habilidade pode contribuir para o desenvolvimento de outras competências e, por conseguinte, outras habilidades, com graus de complexidade diferentes (AZEVEDO; ROWELL, 2009).

Avaliação 2 (prova em equipe) - Com relação ao que foi requerido na questão proposta, os alunos mobilizaram o conhecimento exigido, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. O critério de avaliação foi suficiente, isto é, alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. Portanto, observou-se um processo reconstrutivo, que permitiu o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, desencadeando ressignificações/reconstruções e contribuindo para a sua utilização em diferentes situações.

Avaliação 3 - Na elaboração do vídeo, os alunos desenvolveram o conhecimento conceitual, utilizando-se de uma lógica e métodos de investigação, construindo e interpretando o desafio proposto pela oficina, interpretando o conhecimento do senso comum, ou seja, a utilização do sapato como um meio de proteção. Segundo a argumentação dos alunos, o sapato serviria para as pessoas

não machucarem os pés ou queimá-los com o solo quente, o que não demonstrou conhecimento científico sobre o uso do sapato, no início. Apenas mais tarde, com o desenvolvimento, é que se observa a natureza científica, isto é, a importância de sua utilização como meio de prevenção de doenças. Evidenciou-se, dessa forma, o alcance do domínio correspondente, com alcance dos conceitos estruturadores e desenvolvimento das competências previstas.

Segundo Zarifian (1999), a competência se apoia em conhecimentos que são apropriados e os transformam à medida que as situações vão ficando mais complexas. Portanto, os alunos, diante dessa atividade, demonstram o saber agir, mobilizam, integram e transferem os conhecimentos, recursos e habilidades em um contexto determinado.

6.3 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 3

No Quadro 17, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos da equipe A, no eixo 3, considerando as competências e as habilidades.

Quadro 17 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 3 - Categorização

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	ALUNOS	AVAL. 1 PROVA INDIVIDUAL	AVAL. 2 PROVA EQUIPE	AVAL. 3 VIDEO	AVAL. 4 FINAL	CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAR
Eixo 3. Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	EQUIPE	A.1	B	S	E	E
		A.2	S			E
		A.3	S			S
		A.4	S			I
		A.5	S			S
		A.6	B			I
						I - insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho; S - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; B - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas; E - excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução. NC - não contemplou.

Fonte: Autora.

Avaliação individual 1 e 4

Aluno A.1 - Na Avaliação 1 - Prova individual, houve acerto da questão proposta pela professora, mostrando o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na oficina em convergência com o Enem, assim como a

articulação da operação cognitiva (compreensão) com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão. Na Avaliação 4 - Prova final, o aluno conseguiu mobilizar o conhecimento e contextualizá-lo na resolução de situação-problema, demonstrando outros conhecimentos para a resolução.

O critério de avaliação desse aluno na Avaliação 1 foi suficiente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas; na Avaliação 4, foi excelente. De acordo com os PCNs, o aluno organizou o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tiveram sentido para ele e que permitiram adquirir um conhecimento instrumental para agir em diferentes contextos.

Aluno A.2 - Na Avaliação 1, houve acerto parcial da questão, ou seja, o aluno apresentou habilidade, segundo o conceito de Carroll (1993), pois demonstrou potencial de realização, uma relativa facilidade em lidar com informações e com problemas de uma determinada classe ou conteúdo, porém com dificuldade em estabelecer diferentes tipos de relações entre fatos com o objetivo de desencadear ressignificação, o que foi observado quando o aluno deixou a questão em “branco”. Na Avaliação 4, o resultado alcançado extrapolou o domínio do conhecimento correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para argumentar a questão proposta, expressando uma organização no processo de aprendizagem e desenvolvendo competências que, segundo Caballero (2009), permitem uma visão holística e integradora do saber dizer e do saber fazer.

Aluno A.3 - Na Avaliação 1 e na Avaliação 4, o aluno respondeu de forma parcial a questão. Ele acertou a objetiva, mas, na articulação do conhecimento na resposta subjetiva, tornou-a evasiva, o que se denotou na seguinte colocação da Avaliação: “...colocando creme dental arderá muito mais.”. Portanto, não se estabeleceu a relação do conhecimento conceitual e a operação mental exigida, significando que a argumentação mobilizou e articulou os conceitos estruturadores de forma parcial.

No Ensino Médio, os PCNEMs assinalam que a apropriação dos códigos, dos conceitos e dos métodos de cada uma das ciências deve servir para “[...] ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo” (BRASIL, 2000, p. 14). Os PCNEMs, ainda, privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, o que se percebe na resposta do aluno como sendo uma colocação do senso comum.

Alunos A.4 e A.5 - Na Avaliação 1, esses alunos apresentaram conceito S (suficiente), alcançaram o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; na questão subjetiva, em que se necessita mobilizar o conhecimento científico, não demonstraram utilizar critérios científicos para realizarem classificações, o que é uma das competências e habilidades estabelecidas pelos PCNEMs para a disciplina de Biologia.

Na Avaliação 4, o **aluno A.4** apresentou conceito I (insuficiente), não demonstrando domínio do conhecimento exigido, já que errou a questão objetiva e não respondeu as questões subjetivas, denotando a não apropriação do conhecimento e, conseqüentemente, a não construção das competências necessárias para a resolução do problema. O **aluno A.5** apresentou conceito S (suficiente), pois acertou parcialmente as questões, ou seja, respondeu de forma acertada as objetivas e, nas subjetivas, sua argumentação foi parcial: 02 questões não foram respondidas, por exigir um grau de complexidade diferente.

De acordo com Azevedo e Rowell (2009), uma competência pressupõe o desenvolvimento de várias habilidades, portanto não foi desencadeada uma ressignificação do conhecimento para contribuir em diferentes situações.

Aluno A.6 - Na Avaliação 1, o aluno teve conceito B (suficiente), alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas, mobilizando e articulando os conhecimentos. Na Avaliação 4, apresentou conceito I (insuficiente), pois não houve acerto das questões objetivas e as questões subjetivas não são pautadas em um conhecimento científico, visto que as respostas se limitam a: *“o vírus da febre amarela é mais fácil de combater”*. *“Com pessoas menos doentes o governo gasta menos, embora mesmo que sobre dinheiro eles roubam de qualquer modo”*. Portanto, de acordo com os eixos cognitivos do Enem, não há construção de argumentação consistente. Diante das competências e habilidades estabelecidas pelos PCNEMs para a disciplina de Biologia, não apresenta de forma organizada o conhecimento biológico apreendido, tampouco apresenta suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.

Avaliação 2 (prova em equipe) - Os alunos alcançaram o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial, já que erraram a questão 7, pois não associaram as características adaptativas dos organismos com seus modos de vida. Dessa forma, uma mesma habilidade pode

contribuir para o desenvolvimento de várias competências. E, por outro lado, uma competência pressupõe o desenvolvimento de várias habilidades, inclusive de habilidades com graus de complexidade diferentes, conforme solicitado na questão 7 – um nível de compreensão maior, conforme citado por Azevedo e Rowell (2009).

Avaliação 3 - Na elaboração do vídeo, apresentaram conceito E (excelente), extrapolando o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução. Tal fato foi percebido quando se questionou o motivo do desenvolvimento do vídeo sobre a criação e a evolução do sapato. Eles argumentaram de forma consistente, formularam questões e relacionaram o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos biológicos, como já mencionado na análise do Quadro 16.

6.4 ANÁLISES DAS AVALIAÇÕES RELATIVAS AO EIXO 4

No Quadro 18, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos da equipe A, eixo 4, considerando as competências e as habilidades.

Quadro 18 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 4 - Categorização

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES		ALUNOS	AVAL. 1 PROVA INDIVIDUAL	AVAL. 2 PROVA EQUIPE	AVAL. 3 VIDEO	AVAL. 4 FINAL	CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAR
Eixo 4. Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	EQUIPE	A.1	NC	S	S	I	Crériterios utilizados para avaliar: I - insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho; S - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; B - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas; E - excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução; NC - Não contemplado.
		A.2				I	
		A.3				I	
		A.4				S	
		A.5				I	
		A.6				I	

Fonte: Autora.

Avaliação individual 4

Na Avaliação 1, não foi contemplada a competência/habilidade elencada.

Alunos A.1, A.2, A.3, A.5 e A.6 - Na Avaliação 4, não houve acerto da questão proposta pela pesquisadora, e também não houve resposta para as duas questões discursivas que solicitaram o conhecimento declarativo, mostrando, portanto, o não alcance do domínio correspondente ao plano de trabalho, obtendo conceito I – insuficiente.

Em relação à competência estabelecida pelo Enem, a articulação da operação cognitiva (compreensão) com o conhecimento e a contextualização da proposta da questão não foi atingida. Sendo assim, de acordo com a definição de habilidade utilizada por Carroll (1993), que pressupõe a existência de uma relativa facilidade em lidar com informações e com problemas de uma determinada classe ou conteúdo, nessa questão os alunos não mobilizaram o conhecimento para lidar com a situação proposta nas avaliações.

Aluno A. 4 - Na Avaliação 4, o critério de avaliação desse aluno foi suficiente, ou seja, dominou os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas. De acordo com os PCNs, o aluno organizou o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tiveram sentido para ele e que permitiram adquirir um conhecimento instrumental para agir em diferentes contextos.

Mayer e Salovey (1998) citam habilidade como “aptidão”, argumentando que a habilidade reflete a capacidade em que esta é expressa, de forma concreta, representada por desempenhos ou feitos, que demonstram a resposta certa para problemas e determinados conhecimentos e conteúdos, etc. A competência, nesse ponto de vista, assinalaria um grau padronizado de realização, o que implicaria afirmar que a realização atingiu um determinado nível.

Avaliação 2 (prova em equipe) - Os alunos alcançaram o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial, pois a questão 4 demonstrou o acerto parcial das respostas. Para Perrenoud (1999), a questão pode ser considerada como a aquisição de uma habilidade, abordada por ele como algo menos amplo que a competência. Ademais, as habilidades podem contribuir para competências diferentes.

Avaliação 3 - Na elaboração do vídeo, apresentaram conceito S

(suficiente), alcançando o domínio correspondente, porém de forma parcial. Isso é observado pois apropriaram-se de conhecimentos da Biologia para interpretar o desafio proposto na oficina, porém não avaliaram ou planejaram intervenções científico-tecnológicas, somente constataram essa intervenção ao longo do desenvolvimento do vídeo.

6.5 ANÁLISE DAS QUESTÕES REFERENTES AO EIXO 5

No Quadro 19, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos da equipe A, no eixo 5, considerando as competências e as habilidades.

Quadro 19 - Quadro Analítico Equipe A - Eixo 5 - Categorização

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	ALUNOS	AVAL. 1 PROVA INDIVIDUAL	AVAL. 2 PROVA EQUIPE	AVAL. 3 VIDEO	AVAL. 4 FINAL	Critérios utilizados para avaliar
Eixo 5. Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.	A.1	NC	NC	B	B	I - insuficiente - não alcançou o domínio correspondente ao plano de trabalho; S - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial; B - suficiente - alcançou o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolveu as competências previstas; E - excelente - extrapolou o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução; NC - não contemplou.
	A.2				I	
	A.3				S	
	A.4				S	
	A.5				S	
	A.6				S	

Fonte: Autora.

Avaliação individual 4

Alunos A.1 - O aluno obteve o conceito B (suficiente), alcançando o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas, mas não extrapolou o conhecimento, pois, de acordo com os objetivos do Ensino Médio, “em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo” (BRASIL, 2000, p. 6).

Aluno A.2 - Na Avaliação 4, o aluno obteve o conceito I (insuficiente), mostrando o não alcance do domínio correspondente ao plano de trabalho. Não houve acerto da questão proposta denotando que não teve o

desenvolvimento das competências e habilidades requeridas para a compreensão da questão. Dessa forma, não se estabeleceu a relação do conhecimento conceitual e a operação mental exigida.

Alunos A.3, A.4, A.5 e A.6 - O critério de avaliação desses alunos foi suficiente, alcançando o domínio correspondente e dominando os conceitos estruturadores, porém de forma parcial, o que foi notado no fato de que o aluno respondeu a questão discursiva, elaborando da seguinte forma a justificativa de sua resposta:

A.3: “para conseguir fugir de predadores e se manter em seu habitat”.

A.4: “podendo servir como um esconderijo para enganar o predador”

A.5: “a camuflagem acaba confundindo outros seres de os ver, assim não o atacam”

A.6: “os predadores não os vêem quando camuflados”

Essas colocações denotam que os alunos problematizaram a situação de forma parcial, e isso se trata de um eixo importante para o Enem. Além disso, é, segundo a visão de Cavalcante et al. (2008), a condição primária para a aprendizagem significativa, a qual incorpora a teoria do construtivismo.

David Ausubel (1982), por sua vez, cita que a aprendizagem significativa implica que os novos conteúdos aprendidos pelo aluno são organizados e formam uma hierarquia de conceitos, de modo a relacionarem-se com o conhecimento previamente interiorizado pelo aluno. Portanto, a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos passam a ter significado para o sujeito, assim como os conhecimentos prévios, que adquirem também maior estabilidade cognitiva.

Para Perrenoud (1999), as competências são traduzidas em domínios práticos das situações cotidianas que, necessariamente, passam compreensão da ação empreendida e do uso a que essa ação se destina. O autor considera que os dois aspectos da competência são: o conhecimento e a capacidade de mobilização do conhecimento, portanto competência significa,

simultaneamente, a erudição e a capacidade de mobilização do conhecimento frente a uma situação-problema.

Avaliação 2 (prova em equipe) - Essa competência não está contemplada para análise.

Avaliação 3 - Na elaboração do vídeo, apresentaram conceito B (suficiente), alcançando o domínio correspondente, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas, porém de forma parcial. Observou-se esse fato pois apropriaram-se de conhecimentos da Biologia para interpretar o desafio proposto na oficina, entretanto não apresentaram possibilidades de associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais.

Utilizando os termos propostos por Perrenoud (1999) – “aquisição de conhecimentos” e “assimilação de conhecimentos”, os mesmos de Ausubel em sua teoria da aprendizagem significativa –, pode se afirmar que, na prática, há uma relação dialética entre aprendizagem significativa e conhecimentos e competências. Quanto mais conhecimentos significativos o sujeito adquire, mais competências desenvolve, e quanto mais competências desenvolve, mais conhecimentos adquire e mais diferencia, estabiliza, clarifica os já assimilados. Diante de tal afirmação, os alunos desenvolveram as competências previstas, mas não totalmente diferenciados, já que não realizou-se a relação dialética, conforme a teoria supracitada.

CAPÍTULO 7

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A proposta deste estudo esteve na análise das competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos ao cursarem uma oficina de aprendizagem, na disciplina de Biologia. Cinco competências e cinco habilidades foram analisadas.

Os resultados obtidos demonstram que, na Avaliação 1 - individual, das cinco competências convergentes os alunos puderam ser avaliados em três delas, pois em duas competências não havia questões que as contemplasse.

Observou-se que, de forma geral, os alunos dominaram os conceitos estruturadores, porém de forma parcial. Outros, além de dominar os conceitos estruturadores, alcançaram as competências previstas. Alguns estudantes, por sua vez, não alcançaram o domínio correspondente ao plano de trabalho, somente dois alunos extrapolaram o domínio correspondente na Avaliação 4, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução das questões da avaliação.

Dessa forma, pode-se inferir e observar que, de acordo com o mapa de itens que consolida a interpretação pedagógica das escalas de competências do Enem, posiciona-se um gradiente de baixa complexidade em algumas questões e, em outras – como no caso de algumas questões da Avaliação 4, em que há mais contextualização em relação à Avaliação 1, isto é, apresenta questões com proficiência acima da Avaliação 1 –, constatou-se que alunos demonstraram em alguns eixos resultados insuficientes, não apresentando domínio correspondente ao plano de trabalho. Tal fato pode ter corrido por não apresentarem competências ainda desenvolvidas para o grau de proficiência exigido ou por não estarem preparados com conhecimentos prévios para um bom desempenho na resolução da avaliação.

De acordo com o posicionamento de Tanguy (1997), a competência é o conjunto de conhecimentos, qualidades, capacidades e aptidões que habilitam para discussão. O Enem se refere à competência como a mobilização de conhecimentos. Para Perrenoud (1999), não existe uma noção clara e partilhada das competências. Ele afirma que não é o uso estático de regras aprendidas, mas uma capacidade de lançar mão dos mais variados recursos, portanto, um conjunto de elementos.

Assim, pudemos constatar que os alunos desenvolveram

competências, mesmo que parciais, pois esse saber fazer diz respeito à aplicabilidade e à contextualização dos afazeres, ou seja, um ciclo que quanto mais competente, mais habilidade estaria utilizando e a cada nova habilidade utilizada mais uma competência seria elencada (INEP, 2005).

Na prática, há uma relação dialética entre aprendizagem significativa e conhecimentos e competências, segundo Perrenoud (1999). É possível que, na medida em que os alunos forem adquirindo novos conhecimentos, novas competências e habilidades sejam construídas. “O ensino deve sempre buscar a aprendizagem significativa, mas no enfoque por competências deve haver preocupação explícita em identificá-las, relacioná-las” (MOREIRA, 2013, p. 43).

Observou-se que, na Avaliação 2 (em equipe), os alunos apresentaram, nos eixos avaliados, dois conceitos B, dominando os conceitos estruturadores e desenvolvendo as competências previstas. Também obtiveram dois conceitos S, indicando terem alcançado o domínio correspondente, dominando, assim, os conceitos estruturadores, porém de forma parcial. Na produção do vídeo, também houve resultados satisfatórios, ou seja, dos cinco eixos avaliados, apresentaram dois conceitos B, dois conceitos S e um conceito E, neste indicando que extrapolaram o domínio correspondente, utilizando-se de outros conhecimentos para resolução.

Ainda sobre a produção do vídeo, viu-se presente a interdisciplinaridade, por meio da articulação com as outras disciplinas, como História e Arte. Conforme afirma Zabala (1998), para haver a interdisciplinaridade tem que se ter a interação de duas ou mais disciplinas. Na proposta de Gibbons et al. (1997), a finalidade da interdisciplinaridade é buscar responder à necessidade de superação de uma visão fragmentada para novas maneiras de organizar o conhecimento ou para um novo modo de produção, propagação e transferências desse conhecimento.

Portanto, de acordo com a metodologia, a busca pela formação de equipes estimula relações entre diferentes pares, e é possível concretizar o aprender a ser e a conviver, construindo o conhecimento e interagindo com o outro nos seus diferentes pontos de vista. Segundo Demo (2007), em vez de um silêncio obrigatório, é preferível um grupo que dialoga e se interessa em realizar questionamentos reconstrutivos. Podemos inferir, então, que o fato de os alunos estarem em equipe possa ter contribuído para os resultados alcançados, já que diversos níveis de

saberes propiciam compartilhar e reconstruir novos conhecimentos.

Analisando as competências e habilidades elencadas, de acordo com a Matriz do Enem na área das Ciências e suas Tecnologias (2009), podemos constatar que, na área 1 - H3, o aluno deve buscar conteúdos, outros conhecimentos e habilidades e até outras competências para responder satisfatoriamente as questões. Na área 3 - H12, é exigida a compreensão das diferentes maneiras de como o indivíduo se associa com o ambiente. Na área 4 - H16, o aluno necessita da assimilação entre conhecimentos de várias subáreas da Biologia, em vez de pesquisar em apenas uma. A área 5 - H19 relaciona-se à interpretação de textos que apresentam formas de linguagem e que estão difundidos no cotidiano. Essa última competência permite colocar os conceitos em ação, para que sejam importantes na resolução de situações-problemas, tendo recursos para se tomar decisões no momento preciso. A área 8 - H 28 destaca a relevância de se apoderar significativamente de conteúdos, permitindo resolver situações-problemas, de acordo com os mais diversos temas, ampliando uma leitura de mundo, por meio do conhecimento da Biologia e suas diferentes subáreas.

Logo, as habilidades e competências elencadas evidenciam a correlação dos conceitos fundamentais presentes nos conteúdos com sua conexão tecnológica, contextualizada socialmente, mas ainda há necessidade de se trabalhar, nas oficinas, de forma mais aprofundada as competências exigidas pelo Enem, para proporcionar o direcionamento e oportunizar o aprendizado segundo os objetivos educacionais do Ensino Médio interpretado pela Resolução (01/06/98). (BRASIL, 1998).

CAPÍTULO 8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, muito se fala em competências e em habilidades no desenvolvimento de alunos autônomos e responsáveis pelas suas escolhas, capazes de resolver situações-problema e que estejam adequados ao trabalho em grupo, compartilhando aprendizados.

Dentro dessa concepção, o presente trabalho objetivou apontar algumas das habilidades e as competências propostas na matriz do Enem que os alunos desenvolveram ao participarem de uma atividade em forma de oficina de aprendizagem. Buscou-se, inicialmente, identificar as convergências estabelecidas entre as habilidades e as competências propostas no texto da oficina com os PCNS e a matriz do Enem. O propósito foi articular os aspectos convergentes entre as competências que a oficina se propunha a desenvolver e as competências exigidas pelos documentos oficiais.

As oficinas de aprendizagem, dentro da escola investigada, como proposta escolar institucionalizada, teve como objetivo propiciar um processo de aprendizagem, que permite experimentar, mobilizar e articular os conhecimentos adquiridos e, assim, possibilitar que os alunos resolvam as provas do Enem e obtenham resultados satisfatórios para o ingresso em um curso superior.

Percebeu-se, então, que a oficina de aprendizagem utiliza a problematização, ou seja, a resposta ao desafio da oficina como uma estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o aluno, pois, diante da busca da resposta ao desafio, utiliza-se da inter e transdisciplinaridade. Tal feito proporciona ao aluno que examine, reflita e relacione o conteúdo aprendido com o contexto, buscando, dessa maneira, ressignificar seu aprendizado e promover seu próprio desenvolvimento.

Segundo Freire (1987), a interdisciplinaridade proporciona a construção do conhecimento por meio de um procedimento metodológico, buscando expressar essa interdisciplinaridade pela definição de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada. Já a transdisciplinaridade, conforme Rocha Filho (2007), tem como objetivo a unicidade do conhecimento por meio de uma interpelação científica. Dessa maneira, procura-se compreender a realidade

articulando elementos que passam entre, além e através das disciplinas, em uma busca de compreensão da complexidade.

Além disso, notou-se que os alunos, ao responderem o desafio da oficina – que tinha como atividade avaliativa a produção de um vídeo – mostraram-se motivados, possivelmente por se tratar de uma atividade com que estão familiarizados e porque apresentam domínio da tecnologia, embora também não tenham alcançado por completo as competências e as habilidades esperadas para tal momento pedagógico.

Na avaliação individual elaborada pela professora, salienta-se que as competências e as habilidades requeridas não estavam em consonância com as competências e habilidades exigidas nos documentos oficiais, isto é, as questões objetivas apresentavam uma exigência somente de conhecimento conceitual. Percebeu-se ainda que não houve a articulação do conhecimento dos procedimentos, fato em que o aluno tem dificuldade em argumentar de forma mais abrangente, demonstrando somente processos mentais, não mobilizando e integrando conhecimentos diversos para a resolução de problemas, porém essa afirmação não é conclusiva, visto que as questões não faziam tais exigências. Talvez fossem necessários outros estudos que investigassem as razões para tais fatos.

Ressalta-se, também, que, em relação a duas competências elencadas – sendo elas: entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos; associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos –, não houve questões que as contemplassem.

Em grande parte dessas competências, talvez em razão de não estarem sendo exigidos conhecimentos mais integradores, dominaram os conceitos estruturadores, elucidados como conceitos gerais com grau de abstração, porém tais conceitos costumam ser subentendidos a uma organização conceitual. No entanto, apresentaram potencial para desenvolver as competências previstas, pois nem sempre tais conceitos se tornam explícitos ou suficientes, conforme escreveu Pozo (1998).

Na avaliação em equipe, os alunos desenvolveram as atividades propostas pela professora de maneira organizada, como já estão habituados pela

própria proposta metodológica da escola, comunicando-se e integrando conhecimentos, como pode ser averiguado pela forma que a equipe conduziu o trabalho, pesquisando em material didático e articulando esse saber, respondendo as questões, cada qual com a sua contribuição em relação à atividade.

Contudo, diante da proposta da oficina de aprendizagem, que consiste em uma avaliação em equipe, pôde-se constatar que os alunos conseguiram obter domínio dos conceitos estruturadores desenvolvendo as competências previstas, em todos os eixos elencados, com exceção de um eixo em que a questão não contemplou a referida habilidade. Tal evento é corroborado pelos autores Gentili e Bencini (2000 apud RODRIGUES; PARIZ, 2005), quando escrevem que ao apresentarem recursos cognitivos em conjunto, faz com que tenham articulação e mobilização de conhecimentos mais amplos, o que permite aos estudantes a resolução de problemas mais complexos.

Na Avaliação 4, proposta pela pesquisadora e realizada individualmente, notou-se que, ao ser exigido que expusessem o conhecimento dos procedimentos, os alunos apresentaram dificuldade em interpretar dados, descrever, comparar situações e avaliar intervenções científico-tecnológicas. Nas outras competências, apresentaram domínio dos conceitos estruturadores e desenvolveram as competências previstas.

Importante ressaltar, aqui, que extrapolaram o domínio do conhecimento utilizando-se de outros conhecimentos para resolução somente dois alunos, em duas competências exigidas na Avaliação 4, ou seja, o A.1 extrapolou o domínio na competência relacionada ao eixo 2, onde exigia-se a compreensão das interações entre organismos e ambiente e no eixo 3, no que se relaciona a apropriação dos conhecimentos de Biologia para em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas, assim como o A.2. Outra competência foi alcançada na produção do vídeo em equipe, ou seja, no eixo em que a competência requerida é a argumentação de forma consistente e a compreensão do conhecimento científico. Provavelmente esse resultado ocorreu em razão da atuação dos alunos A.1 e A.2, os quais apresentaram resultados acima do esperado na avaliação individual e, logicamente, contribuíram na atividade em equipe para agregar novos conhecimentos.

Portanto, sugere-se que esses dois alunos já apresentavam conhecimentos prévios para a argumentação consistente, pois, segundo Ausubel,

Novak e Hanesian (1980), quando houve a necessidade da interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem, o que foi requerido na Avaliação 4, ocorreu um processo de modificação mútua, tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo, pois esses conhecimentos foram adquiridos ou assimilados com significado.

Durante a oficina, evidenciou-se a preocupação da professora em incentivar a participação ativa e autônoma dos alunos nas atividades propostas. Entretanto, de acordo com os conteúdos que foram abordados, não houve uma ênfase dos trabalhos realizados relacionando-os às habilidades e às competências exigidas nas questões do Enem, ou seja, a contextualização com situações cotidianas. Tal fato foi confirmado pois, quando os alunos tiveram acesso à Avaliação 4, queixaram-se da prova extensa e com muitas questões, mesmo contextualizadas. Sendo assim, os alunos demonstraram certa dificuldade em compreender.

Pode-se inferir que a escola, embora tenha a preocupação com os resultados do Enem, não proporciona o preparo para as questões contextualizadas e que exigem mais do que uma resposta conceitual, visto que a prova do Enem não contempla a solução unicamente do domínio do conhecimento formal sobre os conteúdos escolares, mas sim emprega as perguntas de maneira interdisciplinar e contextualizadas a situações cotidianas.

Quando questionamos se a oficina de aprendizagem desenvolveu a capacidade cognitiva proposta na matriz do Enem, chegamos a um outro questionamento: seria essa estratégia metodológica um diferencial para esse desenvolvimento?

De acordo com discussões recentes sobre esse assunto, detectamos que há uma preocupação do Inep em compreender os fatores que levam à não evolução dos índices de aproveitamento do aprendizado em relação aos últimos anos e, segundo a presidente do Inep, Maria Inês Fini (Folha de Londrina, 19.01.17), “não conseguimos que os estudantes aprendam mais”. Ainda segundo a reportagem, os participantes do Enem, em 2016, tiveram as maiores médias na área de Ciências humanas e suas tecnologias, seguida pela área de Linguagens e códigos, depois Matemática e, por último, Ciências da natureza, cuja média nacional ficou em 477,1. Portanto, o resultado insatisfatório obtido no colégio não é uma particularidade, mas se verifica em nível nacional, visto que os dados nos

remetem a essa situação.

O MEC, por sua vez, está em investigação com os estudantes para se certificar sob qual a melhor forma para a aplicação das provas, questionando se a mesma deveria ser aplicada somente em um dia. Com este pressuposto há outra indagação: seriam os dias da prova que dificultam o desenvolvimento do aprendizado? Talvez não seria oportuno avaliar a forma como esses conteúdos vêm sendo trabalhados? Será que há uma compreensão da equipe docente sobre a forma da avaliação do Enem?

Em relação a essas constatações, percebemos que a metodologia das oficinas de aprendizagem está de acordo com as bases legais das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), pautando-se nos eixos estruturadores, assim como em relação ao Enem na forma de sua organização, ou seja, na contextualização, na problematização e na interdisciplinaridade. Assim sendo, trata-se de uma estratégia metodológica diferenciada, não observada em escolas das redes estaduais de ensino do Paraná, por exemplo, e em outras tantas particulares e, que é aplicada em convergência com as competências e as habilidades propostas pelo Exame.

Como ressaltamos, a oficina de aprendizagem proporciona a possibilidade de desenvolvimento das competências e habilidades. Consideramos que exista em suas avaliações a preocupação em manter as questões em consonância com as habilidades e competências elencadas, sendo que essas, como sugestão, poderiam ser levantadas durante as reuniões pedagógicas que ocorrem antes de cada bimestre, e o professor, ao elaborar as provas, poderia buscar questões já validadas e que tivessem o conteúdo pertinente ao trabalhado. Outro ponto a ser sugerido seria uma orientação aos professores sobre o processo avaliativo do Enem, o que proporcionaria a compreensão da avaliação e seria norteador para o instrumento de avaliação.

Importante lembrar que duas das atividades – o filme da oficina e o livro de leitura – que poderiam dar maior subsídio no alcance das competências/habilidades do eixo 2 e do eixo 5 – as quais são: confrontar interpretações científicas no senso comum, ou mesmo avaliar ou planejar intervenções científicas; avaliar métodos e processos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental – não ocorreram, o que pode ter contribuído para alguns “gaps” do aprendizado.

A pesquisa aqui apresentada proporcionou novas reflexões, pois nos deu um breve panorama acerca da importância de compreender nuances do processo de ensino-aprendizagem, a clareza dos conceitos de competências e habilidades, a trans e interdisciplinaridade e, principalmente, como as Diretrizes Curriculares estão implicadas em todo o contexto educacional, dando sentido aos critérios que os docentes devem utilizar para alcançar os objetivos pedagógicos. Que tenhamos, então, a consciência de quais finalidades devem ser trilhadas durante o processo educativo, assim como o papel dos objetivos educacionais em que estamos inseridos, pois são eles que dão sentido às intervenções pedagógicas, independentemente da metodologia ou da categoria do colégio, isto é, se é privado ou público, se tem condição social favorecida ou não.

A oficina de aprendizagem, como uma metodologia ativa, tem o potencial de instigar a curiosidade, na proporção em que os alunos estejam engajados na teoria e tragam novos conhecimentos, por meio da pesquisa, da problematização e da contextualização. Assim, que eles contribuam, tendo o potencial e a autonomia valorizados, incentivados e promovidos no aprimoramento das competências e habilidades. Desse modo, o processo de aprender é desenvolvido, como foi desenvolvido nesta pesquisa, visando às condições de solucionar com êxito os desafios vindos das atividades de uma prática social em contextos diferentes.

É oportuno, ainda, sugerir que as escolas públicas também desenvolvam práticas de maneira diferenciada e façam uso desses métodos para promoção do desenvolvimento das competências e habilidades, a fim de que possamos contribuir para que sejam possíveis mudanças que impactam positivamente aos índices verificados pelos órgãos de competência, tais como: MEC, o Inep e o movimento Todos pela Educação.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLA, W. B. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.19, n. 70, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362011000100007>>. Acesso em: 27 jun. 2016.
- ANDRIOLA, W. B. Psicometria moderna: características e tendências. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 20, p. 319-340, 2009.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, J. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, T. M.; ROWELL, V. M. **Competências e habilidades no processo de aprendizagem**. Caxias do Sul: [s.n.], 2009.
- BOLZAN, D. P. V. **Formação de professores**: compartilhando e reconstruindo conhecimentos. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- BOTEGA, L. R. **A conferência de Jomtien e a educação para todos no BRASIL dos anos 1990**. 2005. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/index.php?option=com_content&id=22:a-conferencia-de-jomtien-e-a-educacao-para-todos-no-brasil-dos-anos-1990&Itemid=15>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer nº 05, de 04 de maio de 2011**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb005_11.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer n. 15/98**. Diretrizes Curriculares Nacionais Para O Ensino Médio. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2016.f
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 11 ago. 2016
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em 5 abr. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: novo Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 2 de 30 de janeiro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 31 de janeiro de 2012, Seção 1, p. 20. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=20&-data=31/01/2012>> Acesso em: 12 abr. 2016.

BRITO, C. **O que é oficina pedagógica**. 2008. Disponível em: <<http://cesarbritojha.blogspot.com.br/2008/08/o-que-oficina-pedaggica.html>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

CABALLERO SAHELICES, M. S. C. Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo. **Revista Qurrículum**, La Rioja, v. 22, p. 11-34, 2009.

CARROLL, J. B. **Human cognitive abilities: a survey of factor-analytic studies**. New York: Cambridge University Press, 1993.

CAVALCANTE, L. P. F. et al. Enem 2005: pressupostos teóricos, desenho metodológico e análise dos resultados. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 309-319, jul./dez. 2008.

CHIAVENATO, I. **Como transformar RH (de um centro de despesas) em um centro de lucro**. São Paulo: Makron Books, 1996.

COLEGIO WEB. **Evolução da sociedade**. Disponível em: <<http://www.colegioweb.com.br/sociedade/evolucao-da-sociedade.html#ixzz3zC2Lh8GA>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

COSTA, A. Quatro questões sobre a noção de competências na formação de professores: o caso brasileiro. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 12, n. 2, p. 95-106, 2004.

DELORS, J. et al. **Educação**: um tesouro a descobrir. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2007.

DIAS, I. S. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 14, n. 1, jan./jun. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v14n1/v14n1a08.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

EYNG, A. M.; ENS, R. T.; JUNQUEIRA, S. R. A. (Org.). **O tempo e o espaço na educação**: a formação do professor. Curitiba: Champagnat, 2003.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 11. ed. Campinas: Papirus, 2003.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2002.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: _____ (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortês, 2008. p. 17-28.

FRANCO JUNIOR, F. C. J. Avaliação em larga escala da educação básica: da relevância aos desafios. In: FREITAS, L. C.; BERTAGNA, R. H.; MALVAZI, S. **Avaliação**: desafios de novos tempos. Campinas: Komedi, 2003. p. 43-65.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire. In: LINHARES, C.; TRINDADE, M. N. (Org.). **Compartilhando o mundo com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2003. p. 107-117.

GARCIA, L. A. M. **Competências e habilidades**: você sabe lidar com isso? 2016. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0023a.html>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

GENTILE, P.; BENCINI, R. Construindo competências: entrevista com Philippe Perrenoud. **Nova Escola** (Brasil), p. 19-31, set. 2000. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html>. Acesso em: 5 abr. 2016.

GIBBONS, M. et al. **La nueva producción del conocimiento**: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Barcelona: Pomares-Corredor, 1997.

GOMES, C. M. A. **Uma análise dos fatores cognitivos mensurados pelo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**. 2005. 315f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

HAMMES, E. H. Inter e transdisciplinaridade: educar para o todo. In: SESI PARANÁ: **Diálogos com a prática**: construções teóricas. Curitiba: SESI, 2008.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM**: documento básico 2000. Brasília, MEC/INEP, 1999.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM**: documento básico. Brasília, MEC/INEP, 2002.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**: fundamentação teórico-metodológica. Brasília: MEC/INEP, 2005.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Questões são calculadas pela TRI**. 2013. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/rss_Enem/-/asset_publisher/oV0H/content/id/103748>. Acesso em: 10 ago. 2016.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório pedagógico**: Enem 2008. Brasília: MEC; Inep, 2009.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Entenda a sua nota no ENEM**: guia do participante. Brasília, 2012.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. **Matriz de Referência do ENEM 2009**. 2009. Disponível em: <http://ensinomediodigital.fgv.br/resources/pdf/matriz_novoenem.pdf> Acesso em: 20 abr. 2016.

INFOENEM. **Competências e habilidades**: ciências da natureza. Disponível em: <<https://www.infoEnem.com.br/competencias-para-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

JAPIASSU, H. **O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2007.

MACEDO, L. Eixos teóricos que estruturam o Enem: conceitos principais, competências e habilidades, situação-problema como avaliação e como aprendizagem, propostas para pensar sobre situações-problema a partir do Enem. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Seminário do Exame Nacional do Ensino Médio**, Brasília: INEP, 1999.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização no Exame Nacional do Ensino Médio In: BRASIL. Ministério da Educação. **Enem**: fundamentação teórica e metodológica. Brasília: INEP, 2005

MACIEL, L. S. B.; SHIGUNOV NETO, A. (Org.). **Formação de professores**: passado, presente e futuro. São Paulo, Cortez, 2004.

MAYER, J.; SALOVEY, P. O que é inteligência emocional? In: SALOVEY, P.; SLUYTER, D. J. (Org.). **Inteligência emocional na criança**: aplicações na educação e no dia-a-dia. Rio de Janeiro: Campus, 1998. p. 13-49.

MILDNER, T.; SILVA, L. N. O Enem é alternativa ao vestibular? O caso da área de

química. **Avaliação**, Campinas, v. 7, n. 3, p. 103-152, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. 2013. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigmapasport.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

NICOLESCU, B. **Carta da transdisciplinaridade**. 1994. Disponível em: <<http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/carta-da-transdisciplinaridade.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

NICOLESCU, B. Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade. In: NICOLESCU, B et al. **Educação e transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO, 2000. p. 13-29.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

OMISTE, A. S.; LÓPEZ, M. Del C.; RAMIREZ, J. Formação de grupos populares: uma proposta educativa. In: CANDAU, V. M.; SACAVINO, S. (Org.). **Educar em direitos humanos: construir democracia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago. 2009.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

POMBO, O. Interdisciplinaridade: conceitos, problemas e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, São Paulo, 2004.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRIGOGINE, I. O reencantamento do mundo. In: MORIN, E. et al. **A sociedade em busca de valores: para fugir à alternativa entre o ceticismo e o dogmatismo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

PRIMI, R. et al. Competências e habilidades cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. **Psicologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 151-159, 2001.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2007.

RIGON, M. C. Definindo oficinas de aprendizagem. In: SESI PARANÁ. **Material impresso do programa de capacitação 2007 para profissionais do colégio SESI Paraná**. Curitiba: SESIPR, 2007.

RIGON, M. C. O que são oficinas de aprendizagem. In: SESI. **Módulo de formação inicial: 40hs: material de estudo de participantes**. Curitiba: Sesi, 2010a. p. ini-fin.

RIGON, M. C. **Prazer em aprender**: o novo jeito da escola. Curitiba: Kairós, 2010b.

ROCHA FILHO, J. B. **Transdisciplinaridade**: a natureza íntima da educação científica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

RODRIGUES, A. S.; PARIZ, J. D. B. **Teorias da aprendizagem**. Curitiba: IESDE Brasil, 2005.

SASS, O.; MINHOTO, M. A. P. Indicadores e educação no Brasil: a avaliação como tecnologia. **Constelaciones**, Madri, n. 2, p. 232-252, dez. 2010.

SESI. **Colegio Sesi ensino médio**: projeto e identidade. Curitiba: SESI/PR, 2011. Disponível em: <http://www.iq.usp.br/palporto/Projeto_ColegioSesi_PR2011.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2016.

SESI-PARANÁ. **Proposta pedagógica para os colégios Sesi - Ensino Médio - ano letivo de 2009**. Curitiba: Departamento Regional do Paraná. Material digitado.

SILVA, G. F. O Enem e a USP. **Jornal da USP**, São Paulo, 12 maio 1999. p. 2.

SILVA, J. C. **Conhecimentos estatísticos e os exames oficiais**: SAEB, Enem e SARESP. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado Educação em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M. A. R. **A configuração da educação brasileira**. 2007. Disponível em: <www.psicopedagogia.com.br/new1_opiniao.asp?entrID=651>. Acesso em: 12 mar. 2016.

SOARES, F. J. Índice de desenvolvimento da Educação de São Paulo (IDESP): bases metodológicas. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 29-41, jan./jun. 2009.

SOARES, S. S. D.; NASCIMENTO, P. A. M. M. **Evolução do desempenho cognitivo do Brasil de 2000 a 2009 face aos demais países**. Brasília: IPEA, 2011.

SMETACEK, V.; ZINGONE, A. Green and golden seaweed tides on the rise: sargassum goldentides. **Nature**, London, v. 504, n. 7478, 2013.

SPARAPANI, E. F. et al. Cooperative learning: an investigation of the knowledge and classroom practice of middle grades teachers. **Education**, 2000.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre. Artes Médicas, 2000.

TANGUY, L. **Saberes e competências**: o uso de tais noções na escola e na empresa. São Paulo: Papirus, 1997.

TAVARES, D. E. A interdisciplinaridade na contemporaneidade - qual o sentido? In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 135-146.

UNIÃO MARISTA DO BRASIL. **Caderno Marista para o Enem** (Exame Nacional do Ensino Médio): área de Ciências da natureza e suas tecnologias. Porto Alegre: UMB,

2013.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino**: o quê? Por quê? Como? 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

ZARIFIAN, P. **Objectif compétence**. Paris: Liaisons, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO FINAL INDIVIDUAL

FICINA DE APRENDIZAGEM: THE BIG BANG - BIMESTRE 1

DISCIPLINA: BIOLOGIA PROJETO MESTRADO

NOME ALUNO: _____

AVALIAÇÃO FINAL INDIVIDUAL

Critérios:

- 1) Compreensão e confrontação do conhecimento relacionado às ciências naturais e as tecnologias**
- 2) Compreensão das interações entre organismos e ambiente**
- 3) Apropriação e associação do conhecimento da Biologia**
- 4) Entendimento e avaliação de métodos e procedimentos próprios das ciências naturais**

Emissão de conceitos:

- . **Atingir todos os critérios - conceito E**
- . **Atingir entre 80 a 89% dos critérios- conceito B**
- . **Atingir entre 70 a 79% dos critérios- conceito S**
- . **Abaixo de 69% dos critérios- conceito I**

Questões

1. Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero *Flavivírus*, existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por meio da picada de mosquitos, como o *Aedes aegypti*. Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje somente existe vacina, no Brasil, para a febre amarela e nenhuma vacina efetiva para a dengue.

Esse fato pode ser atribuído à:

- a) maior taxa de mutação do vírus da febre amarela do que do vírus da dengue.
- b) alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela.
- c) menor adaptação do vírus da dengue à população humana do que do vírus da febre amarela.
- d) presença de dois tipos de ácidos nucleicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela.
- e) baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela.

A) Justifique sua resposta e explique por que foi mais fácil produzir vacina para febre amarela.

B) A produção de vacinas e sua utilização pelas pessoas poderá contribuir para melhoria das condições econômicas de um país? Por quê?

2. A definição de queimadura é bem ampla, porém, basicamente, é a lesão causada pela ação direta ou indireta produzida pela transferência de calor para o corpo. A sua manifestação varia desde bolhas (flictenas) até formas mais graves, capazes de desencadear respostas sistêmicas proporcionais à gravidade da lesão e sua respectiva extensão. Muitas vezes, os primeiros socorros prestados à vítima, ao invés de ajudar, acabam agravando ainda mais a situação do paciente. Ao se deparar com um indivíduo que sofreu queimadura com formação de flictena, o procedimento de primeiros socorros que deve ser realizado antes de encaminhar o paciente ao hospital é:

- a) colocar gelo sobre a flictena para amenizar o ardor.
- b) utilizar manteiga para evitar o rompimento da flictena.
- c) passar creme dental para diminuir a ardência da flictena.
- d) perfurar a flictena para que a água acumulada seja liberada.
- e) cobrir a flictena com gazes molhadas para evitar a desidratação.

A) Justifique sua resposta

B) Das alternativas apresentadas na questão acima, quais são de conhecimento do senso comum e quais são do conhecimento científico? E quando utilizado ações do senso comum quais as implicações que podem acarretar?

3. Cerca de 700 pessoas ficaram doentes durante um cruzeiro marítimo, que teve que retornar, dois dias antes do previsto, ao porto de origem. Ao menos 630 passageiros e 54 tripulantes reportaram vômito e diarreia. Autoridades sanitárias que inspecionaram o navio durante uma parada nas Ilhas Virgens Americanas suspeitam de uma epidemia por norovírus, que condiz com os sintomas descritos e é altamente contagioso. O norovírus pode ser transmitido diretamente de uma pessoa para outra, por alimento, pela água ou por superfícies contaminadas.

Contaminação atinge 700 e interrompe cruzeiro nos EUA,

Fonte: Adaptado Folha de São Paulo, 30 jan. 2014. Mundo, p. A14.

A respeito do agente causador da contaminação relatada no texto, pode-se dizer que certamente se trata de um ser:

- Dotado de célula procariótica, semelhante a bactérias que causam infecções intestinais.
- Multicelular, eucariótico, semelhante a certas espécies de fungos causadores de micoses intestinais.
- Acelular, que depende das células hospedeiras intestinais para se reproduzir, causando os sintomas descritos no texto.
- Unicelular, eucariótico, que libera toxinas que agredem as células intestinais, gerando os sintomas descritos no texto.
- Acelular cujos ribossomos atuam nas sínteses de enzimas que destroem as paredes celulares intestinais, provocando a diarreia descrita no texto.

- Considerando a relação vírus e hospedeiro como eles se replicam no interior da célula?
- Que medidas profiláticas poderiam ser tomadas pelos indivíduos que refletiriam em uma melhor qualidade de vida para todos?

4. A massa de algas macroscópicas flutuantes do Mar dos argaços representada por duas espécies de algas marrons, *Sargassum natans* e *Sargassum fluitans*, é um valioso e único habitat que obriga muitas espécies endêmicas e altamente adaptadas de animais, que dependem dessas algas para a obtenção do alimento. A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem de espécies de peixes amarronzados, relativamente a esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes.

Fonte: Adaptado de SMETACEK, V.; ZINGONE, A. Green and golden seaweed tides on the rise: *sargassum goldentides*. *Nature*, London, v. 504, n. 7478, 2013. p. 86

Considerando as categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos (espécie, gênero, família, ordem, classe, filo, reino), a unidade taxonômica mais próxima, na ordem crescente, a que pertencem as duas espécies de algas marrons citadas no texto é a de:

- Filo
- Reino
- Ordem
- Classe
- Gênero

A) “A longa história evolutiva do sargaço flutuante é evidenciada pelas inúmeras adaptações, em particular a perfeita camuflagem das espécies de peixes amarronzados, relativamente esse habitat criado pela massa de algas marrons flutuantes”. Qual a importância deste fato?

B) Qual a importância da classificação taxonômica dos seres vivos nos que se refere aos aspectos evolutivos das espécies?

5. (UNIFESP-SP- adaptado) Uma mulher com idade entre 25 e 35 anos foi contaminada pelo vírus HIV depois de receber transfusão de sangue [...]. A contaminação da mulher pode ter ocorrido em razão da chamada “janela imunológica”. (Folha de São Paulo, 6 ago. 2005) Janela imunológica é o nome dado ao período compreendido entre a infecção do organismo e o início da formação de anticorpos contra o agente infeccioso. Considerando tais informações e o que se conhece sobre a infecção por HIV, podemos afirmar corretamente que:

- essa fatalidade poderia ter sido evitada se o sangue do doador tivesse passado, antes, por testes sorológicos para a detecção de HIV.
- a ação do HIV no organismo é justamente destruir o sistema imune. Por isso, são feitos testes para detecção do vírus e não de anticorpos.
- a mulher já estava com o sistema imune fragilizado, o que facilitou ainda mais a entrada e a instalação de agentes infecciosos, aqui, no caso, do HIV.
- o doador era portador do HIV e os testes não detectaram a infecção. Ter feito o teste recentemente não garante total segurança, devendo-se, portanto, evitar a exposição a situações de risco.

e) transfusões de sangue hoje são um dos principais meios de transmissão do HIV. Isso demonstra a necessidade de campanhas para alertar doadores e receptores de sangue sobre os cuidados a serem tomados.

A. Justifique sua resposta

B. Considerando que Janela imunológica é o nome dado ao período compreendido entre a infecção do organismo e o início da formação de anticorpos contra o agente infeccioso, o que acontece se uma pessoa tomar a vacina neste período?

6. “Lavar as mãos é sempre importante – antes da refeição, após usar o banheiro e, principalmente, depois de um contato com um doente. E também nos prédios e navios de turismo, após apoiar as mãos no corrimão das escadarias. Apesar desses cuidados, uma bactéria costuma frustrar as melhores medidas preventivas. Essa bactéria tem apropriadamente o nome de *Clostridium difficile*. Na revista “*Infection, Control and Hospital Epidemiology*” do mês de janeiro de 2014, um estudo mostra que uma de cada quatro mãos de médicos ou enfermeiros estava contaminada por **esporos** de *C. difficile* após atenção a pacientes com diarreia”.

ABRAMCZYK, J. Uma bactéria difícil. Folha de São Paulo, 11 jan. 2014, Saúde+ciência p. c7.

O termo esporos, destacado no texto, refere-se apropriadamente:

- Ao retículo endoplasmático rugoso responsável pela síntese de toxinas bacterianas causadoras de diarreia.
- Aos núcleos celulares bacterianos dotados de genes reguladores da produção de toxinas causadoras de diarreias.
- Às estruturas de resistência elaboradas pelas bactérias como adaptação a meios desfavoráveis.
- Às paredes celulares bacterianas, rigidamente constituídas de polissacarídeos celulósicos destinados a protegê-las da ação de antibióticos.
- Às mitocôndrias responsáveis pela geração de energia necessárias à síntese das toxinas bacterianas causadoras de diarreias.

A. Dentre as principais medidas a serem tomadas pela população, com relação a esta bactéria, estão os cuidados com o próprio corpo. Cite 04 cuidados para que diminua o risco de infecção.

B. Muitas pessoas têm morrido no Brasil de infecções por bactérias resistentes a antibióticos que podem se tornar superbactérias. Explique como essas bactérias são formadas devido ao uso inadequado dos antibióticos. (Na sua explicação, você poderá incluir as palavras resistência, mutação e adaptação).

7. Milhares de pessoas estavam morrendo de varíola humana no final do século XVIII. Em 1796, o médico Edward Jenner (1749-1823) inoculou em um menino de 8 anos o pus extraído de feridas de vacas contaminadas com o vírus de varíola bovina, que causa uma doença branda em humanos. O garoto contraiu uma infecção benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculou, no mesmo menino, o pus varioloso humano, que causava muitas mortes. O menino não adoeceu. (www.bbc.co.uk.)

Considerando o resultado do experimento, qual a contribuição desse médico para a saúde humana?

- A prevenção de diversas doenças infectocontagiosas em todo o mundo.
- A compreensão de que vírus podem se multiplicar em matéria orgânica.
- O tratamento para muitas enfermidades que acometem milhões de pessoas
- O estabelecimento da ética na utilização de crianças em modelos experimentais.
- A explicação de que alguns vírus de animais podem ser transmitidos para os humanos.

A. Justifique sua resposta

B-Como é possível relacionar o trabalho desse médico com a ação das vacinas no organismo?

8. (ENEM - adaptado) A malária é uma doença típica de regiões tropicais. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no final do século XX foram registrados mais de 600 mil casos de malária no Brasil, 99% dos casos na região amazônica. Os altos índices de malária nessa região podem ser explicados por várias razões, entre as quais:

- As características genéticas das populações locais facilitam a transmissão e dificultam o tratamento da doença.
- A falta de saneamento básico propicia o desenvolvimento do mosquito transmissor da malária os esgotos não tratados.
- A inexistência de predadores capazes de eliminar o causador e o transmissor em seus focos impede o controle da doença.
- A temperatura elevada e os altos índices de chuva na floresta equatorial favorecem a proliferação do mosquito transmissor.
- O Brasil é o único país do mundo que não implementou medidas concretas para interromper sua transmissão em núcleos urbanos

A. Justifique sua resposta

B. Os trabalhos da Ciência têm contribuído para o controle dessa doença? Como?

Conceito recebido:	E	B	S	I

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Programa de Pós Graduação: Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias

Ilma Sra. Coordenadora

Roberta Carvalho

Apresentamos a aluna Tânia Belizario Mastelari do Programa de Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, Orientada pela Profa. Dra. Andréia de Freitas Zompero, da Universidade Norte do Paraná, para com sua devida autorização realizar coleta de dados com os alunos do Curso do Ensino Médio que participam da oficina The Big Bang. O interesse da Pesquisa é proporcionar uma discussão entre as competências que a oficina desenvolve e, se as mesmas estão convergentes com as competências exigidas pelos documentos oficiais, como o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio e o PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. Tal pesquisa tem como finalidade contribuir com a orientação pedagógica do Colégio, a fim de proporcionar a reflexão sobre o desempenho dos alunos frente ao desenvolvimento das oficinas e, apontar possíveis intervenções que melhorem o aprendizado e desempenho no desenvolvimento das competências e habilidades propostas no ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio e no PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. Salientamos que será mantido o anonimato dos alunos e da instituição para fins de publicações científicas.

Londrina, 22 de março de 2016

Ass: _____ 

Profª. Dra. Andréia de Freitas Zompero

Docente do curso de Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias

Ass: _____ 

Roberta Carvalho

Coordenadora Pedagógica

Roberta Carvalho
Coordenadora - Portaria 119/14
Colégio Sesi Cambé

ANEXOS

ANEXO A - AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

OFICINA DE APRENDIZAGEM: THE BIG BANG - BIMESTRE 1

DISCIPLINA: BIOLOGIA PROFESSORA:

NOME ALUNO: _____

AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

Critérios:

- 1) Assinalar a alternativa correta das questões objetivas
- 2) Preencher corretamente o gabarito
- 3) Responder a questão dissertativa com suficiência de conteúdo
- 4) Questão rasurada no gabarito, não será validada**

Emissão de conceitos:

- . **Excelente: Se responder de 90% a 100% das questões corretamente**
- . **Bom: Se responder de 80% a 89% das questões corretamente**
- . **Suficiente: Se responder de 70% a 79% das questões corretamente**
- . **Insuficiente: Se responder até 69% das questões corretamente**

Questões objetivas:

2. (UFGO) As categorias sistemáticas, ou taxas, colocadas ordenadamente, em graus hierárquicos, são:

- a) reino, divisão, classe, família, ordem, gênero, espécie
- b) reino, classe, divisão, ordem, família, gênero, espécie
- c) reino, filo, classe, ordem, família, gênero, espécie
- d) reino, classe, divisão, família, ordem, gênero, espécie
- e) reino, filo, classe, família, ordem, espécie, gênero

3. (Fatec) Os vírus são minúsculos “piratas” biológicos porque invadem as células, saqueiam seus nutrientes e utilizam de reações químicas das mesmas para se reproduzir. Logo em seguida os descendentes dos invasores transmitem-se a outras células, provocando danos devastadores. A estes danos, dá-se o nome de virose, como a raiva, a dengue hemorrágica, o sarampo, a gripe, etc. (Texto modificado do livro “PIRATAS DA CÉLULA”, de Andrew Scott.) De acordo com o texto, é correto afirmar:

- a) Os vírus utilizam o seu próprio metabolismo para destruir células, causando viroses.
- b) Os vírus utilizam o DNA da célula hospedeira para produzir outros vírus
- c) Os vírus não tem metabolismo próprio
- d) As viroses resultam sempre das modificações genéticas da célula hospedeira
- e) As viroses são transcrições genéticas induzidas pelos vírus que degeneram a cromatina na célula hospedeira

3. (UNISA) Com base nas regras da nomenclatura, indique a alternativa incorreta:

- a) Homo sapiens
- b) Trypanosoma Cruzi
- c) Rana esculenta marmorata
- d) Aedes aegypti
- e) Didelphis albiventris

4. (UFPI) Considere o esquema à seguir:



Os indivíduos I e II pertencem:

- a) A espécies diferentes, mas ao mesmo gênero.
- b) A gêneros diferentes, mas à mesma família.
- c) c) Ao mesmo gênero, mas a famílias diferentes.
- d) d) Ao mesmo gênero do indivíduo III
- e) e) Ao mesmo gênero e à mesma família do indivíduo III

05. (UFRN) Todos os vírus são constituídos por:

- a) DNA e proteínas
- b) aminoácidos e água
- c) ácidos nucleicos e proteínas
- d) DNA e RNA
- E) RNA e proteínas

Questão Subjetiva

06. (UNICAMP) De acordo com o sistema binomial de nomenclatura estabelecido por Lineu, o nome científico *Felis catus* aplica-se todos os gatos domésticos como angorás, siameses, persas, abissínios e malhados. O gato selvagem (*Felis silvestris*), o lince (*Felis lynx*) e o puma ou suçuarana (*Felis concolor*) são espécies relacionadas ao gato.

a) A que gênero pertencem todos os animais mencionados?

b) Identifique o Epíteto específico de cada espécie citada no texto.

c) Por que todos os gatos domésticos são designados por um mesmo nome científico?

GABARITO

01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	E	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

Conceito recebido:	E	B	S	I
Feedback:				
Recuperação:	() sim	() não		

ANEXO B - AVALIAÇÃO EM EQUIPE

OFICINA DE APRENDIZAGEM: THE BIG BANG - BIMESTRE 1

DISCIPLINA: BIOLOGIA PROFESSORA:

ALUNOS: _____

Critérios:

1. Responder ao que cada questão dissertativa pede com suficiência de conteúdo.
2. Assinalar a alternativa correta das questões objetivas
3. Tempo: 50 minutos

Emissão de conceitos:

E - Se responder ao que pede cada questão, além da expectativa em termo de conteúdos, clareza e atender aos critérios 2 e 3 (acerto igual ou superior a 90% das questões).

B - Se responder bem ao que pede, mas sem superar a expectativa e atender aos critérios 2 e 3 (acerto entre 80% e 89% das questões).

S - Se atender com certo esforço ou com certa precariedade de conteúdos e atender aos critérios 2 e 3 (acerto entre 70% e 79% das questões).

I - Se responder ao que se pede com insuficiência nítida de conteúdos, não atendendo o que a questão pede e não atender aos critérios 2 e 3 (acerto inferior a 70% das questões).

ATIVIDADE – Vírus e Bactérias (Reino Monera)

1. (UDESC) Assinale a alternativa incorreta a respeito das características gerais dos vírus.

a) Muitos vírus são considerados parasitos-intracelulares obrigatórios, pois são capazes de se multiplicar apenas no interior de células hospedeiras.

b) Um vírus é um organismo acelular, constituído basicamente por um capsídio protéico e por moléculas de DNA e RNA.

c) Infecção viral consiste na penetração do vírus no interior da célula hospedeira

d) Infecção viral consiste na penetração do vírus no interior da célula hospedeira.

e) Após a adesão do vírus à membrana plasmática da célula hospedeira, pode haver a entrada de todo o vírus no interior celular ou apenas do seu material genético.

2. (MACKENZIE - SP) O ser humano tem travado batalhas constantes contra os vírus. A mais recente é contra o vírus H1N1, que causa a “gripe suína”. A respeito dos vírus, assinale a alternativa correta.

a) São todos endoparasitas celulares

b) Os antibióticos só são eficazes contra alguns tipos

c) Todos eles possuem o DNA e o RNA como material genético.

d) Atualmente existem vacinas contra todos os tipos

e) Alguns deles possuem reprodução sexuada

3. (UFMG - adaptado) O conhecimento sobre o **retrovírus** é importante para a erradicação de diversas doenças como AIDS e o ebola. Como se dá a replicação desses vírus na célula?

a) DNA → RNA → DNA → proteína

b) DNA → RNA → proteína

c) RNA → DNA → RNA → proteína

d) RNA → DNA → proteína

e) RNA → RNA → proteína

4. (UFPR) Bactérias são organismos unicelulares e procariontes, que podem ser diferentes quanto ao metabolismo, ao habitat, à forma da célula e ao tipo de associação. Dada sua expressiva importância como agentes patogênicos, é fundamental saber reconhecê-las. Assim, associe as colunas abaixo, relacionando o tipo à aparência das bactérias.

	APARÊNCIA
1. Coco	() em forma de vírgula
2. Bacilo	() bastonete
3. Vibrião	() esférica
4. Sarcina	() cocos alinhados formando cadeias
5. Estreptococos	() cocos agrupados formando um cacho
6. Estafilococos	() agrupados formando um cubo

05. (UFV/2004) Considere as seguintes afirmativas:

- I. Coléra, rubéola e botulismo são exemplos de infecções bacterianas
- II. Bactérias se reproduzem principalmente por meio de conjugação, um mecanismo de reprodução assexuada.
- III. Bactérias possuem um único cromossomo. Entretanto, podem conter material genético adicional na forma de plasmídeos.
- IV. Existem bactérias cujo habitat natural apresenta temperatura em torno de 72 graus C.

Assinale a alternativa que contém as afirmativas CORRETAS:

- a) I e II
- b) II, III e IV
- c) III e IV
- d) II e III
- e) I, II e III

06. Considere três diferentes processos de obtenção de nutrientes:

- I. Absorção de matéria orgânica existente no meio ambiente
- II. Síntese de matéria orgânica com utilização da energia liberada em reações inorgânicas.
- III. Síntese de matéria orgânica com utilização da energia luminosa

São realizados respectivamente por:

- a) Bactérias autótrofas quimiossintetizantes; Bactérias autótrofas fotossintetizantes; Bactérias heterótrofas.
- b) Bactérias autótrofas quimiossintetizantes; Bactérias heterótrofas; Bactérias autótrofas fotossintetizantes.
- c) Bactérias autótrofas fotossintetizantes; Bactérias autótrofas quimiossintetizantes; Bactérias heterótrofas.
- d) Bactérias heterótrofas; Bactérias autótrofas quimiossintetizantes; Bactérias autótrofas fotossintetizantes.
- e) Bactérias heterótrofas; Bactérias autótrofas fotossintetizantes; Bactérias autótrofas quimiossintetizantes.

7. UEM) As bactérias e as arqueobactérias, representadas do Reino Monera, apresentam ampla distribuição e são fundamentais para a manutenção do equilíbrio biológico. Sobre esses seres, é correto afirmar que:

- 01) Quanto a nutrição, as bactérias podem ser heterotróficas, autotróficas, fotossintéticas e autotróficas quimiossintéticas.
- 02) As cianobactérias apresentam células com parede espessa, os heterocistos, nas quais se realiza a fixação do nitrogênio.
- 04) As arqueobactérias são anaeróbias restritas, atual na decomposição de matéria orgânica, sendo utilizadas em estação de tratamento de lixo para produção de metano.
- 08) A principal forma de reprodução das bactérias é por divisão binária. Nesse processo ocorre a transferência de DNA de uma célula para outra.
- 16) Muitas doenças que acometem o ser humano são causadas por bactérias. Dentre essas doenças podemos citar: sarampo, caxumba e herpes.

Soma: _____

8. (PUC-RJ) Um grupo de pessoas deu entrada em um hospital, após ingerirem um bolo de aniversário comprado em estabelecimento comercial. O diagnóstico foi intoxicação por uma bactéria do gênero *Salmonella*. Marque a alternativa que indica a descrição correta de uma bactéria.

- a) Um organismo macroscópico, unicelular, eucarionte.
- b) Um organismo microscópico, unicelular, procarionte.
- c) Um organismo microscópico, unicelular, eucarionte.
- d) Um organismo macroscópico, pluricelular, procarionte.
- e) Um organismo microscópico, unicelular, heterotérmico.

Conceito recebido: () E () B () S () I Recuperação () sim () não

Feedback:

ANEXO C – OFICINA THE BIG BANG

IDENTIFICAÇÃO

Nome: The Big Bang - SALA 5

Cidade: CAMBE

Profº Tutor:

Numero de vagas: 1º - 4 / 2º - 30

Ano: 2016

Bimestre: 1º bimestre

Turno: Manhã

Unidade: Serviço Social da Indústria - Colégio Cambé

Palavras Chave: Sociedades, Grupos Sociais, Conflitos

Recomendações:

1º/2º ano

Justificativa

Ainda na pré-história, o homem seguia em sua cultura nômade, na busca constante por moradia e alimento. Com o passar do tempo, mais precisamente com a chamada Revolução Neolítica (ou Revolução Agrícola), ficou marcado o fim desse período para o início da sedentarização do *homo sapiens*, com o aparecimento dos primeiros agrupamentos “humanos”.

A partir do desenvolvimento de novas técnicas de cultivo agrícola, novas formas de armazenagem de alimentos, decisivas para a divisão social do trabalho, foram propiciadas condições para os humanos se fixarem por mais tempo em uma região e a se deslocarem com menor frequência. Essa foi a fase da evolução cultural em que se deu a passagem do ser humano de “parasita” a “sócio ativo da natureza”.

Com isso, apareceu a necessidade de reorganizar as relações entre os indivíduos, ainda primitivos, mas que carregavam em si a essência do que conhecemos hoje por “sociedade”. Por esse motivo, é válido resgatar a história da formação dessa mesma sociedade, a fim de que se possa compreender, de modo mais efetivo, os rumos tomados pelos seres humanos, ao longo da história.

Desafio Proposto

Tendo em vista a evolução da sociedade, desde a pré história até as relações humanas atuais, como viver em sociedade?

Objetivos Gerais

Compreender o desenvolvimento das estruturas sociais primitivas e os seus desdobramentos até os modelos contemporâneos de vida em sociedade.

Apontamentos Teóricos

Quaisquer que sejam os fundamentos em que os cientistas sociais se baseiam, todos estão de acordo em que a sociedade sofreu um processo gradual de transformação ao longo do tempo. O tipo mais primitivo de organização social que se conhece é a ordem comunal ou tribal, em que os indivíduos viveram juntos para garantir a sobrevivência de todos.

Esses agrupamentos dedicavam-se à busca nômade de alimentos e instalavam-se de forma provisória em cavernas e acampamentos. À medida que se esgotavam as reservas naturais ou as condições climáticas assim o exigissem, mudavam-se para outros sítios mais favoráveis ao grupo.

O domínio do fogo deflagrou uma verdadeira revolução tecnológica, permitiu o aperfeiçoamento dos utensílios e sua transformação em armas para a caça que, junto à extração de alimentos vegetais, era a fonte de alimentação. A domesticação de animais marcou uma etapa importante da evolução da sociedade primitiva: o momento da transição de um estado nômade para uma forma de vida sedentária, em locais geográficos permanentes. Surgiram as tribos, agrupamentos de indivíduos ligados por laços de parentesco. Mas a permanência em espaço circunscrito limitou o acesso às fontes alimentares, basicamente caça, pesca e coleta de frutos e raízes silvestres. A necessidade de ampliar os estoques alimentares levou à atividade agrícola e mais uma etapa foi alcançada com a conversão do pastoreio e da agricultura nas principais fontes de subsistência. Surgiram os primeiros proprietários da terra, dominadores da economia tribal.

A sociedade escravista surgiu quando a propriedade sobre os objetos e a terra ampliou-se para a posse de seres humanos, os prisioneiros de guerra. Seu fundamento econômico reside na possibilidade de cada indivíduo ser capaz de produzir mais do que o necessário para a própria sobrevivência, ou seja, um excedente, passível de ser apropriado por outrem. O processo de acumulação de riqueza acentuou-se e algumas famílias tornaram-se mais ricas com o uso da mão-de-obra escrava, barata e abundante.

O modelo de sociedade baseado no trabalho escravo declinou em função da inexistência de estímulo para que o trabalhador escravizado executasse as funções mais complexas que progressivamente lhe foram sendo exigidas. O progresso das técnicas produtivas e a necessidade de maior produtividade impuseram uma revolução nas relações de produção: o trabalho livre, com retribuição de certa forma proporcional ao esforço despendido, que se implantou com o sistema feudal. Com uma hierarquia rígida, o feudalismo fundava-se basicamente na existência de três classes: a nobreza e o clero, que formavam a classe dominante, no topo da pirâmide social; um segmento intermediário formado por artesãos e comerciantes; e, na base, os servos que eram, em sua maioria, descendentes dos antigos escravos ou camponeses arruinados. A posição dentro da hierarquia social era determinada pelos costumes e leis, que davam à classe dominante enormes privilégios políticos, econômicos e sociais. Ao longo do processo de mudanças econômicas e sociais dos agrupamentos sociais, surgiram e desenvolveram-se, ao mesmo tempo, as formas de comportamento e as ideologias que se traduzem nas manifestações culturais do grupo social. A cultura condicionou todas as atividades dos indivíduos e do grupo social — habitação, hábitos de convivência, papéis sociais, relações dos indivíduos entre si, dos indivíduos com os diferentes grupos, dos grupos entre si e com o conjunto social, ritos religiosos, alimentação, trabalho, legislação e outras áreas. Essas mesmas atividades exerceram sobre a cultura uma ação recíproca. Surgiram as artes, a linguagem, os costumes, as leis, as religiões, as concepções filosóficas e ideológicas, em resumo, tudo o que integra uma cultura e identifica uma sociedade. Na sociedade tecnológica, o ser humano não vive mais num meio natural e sim num meio técnico, que interpõe entre o homem e a natureza uma rede de máquinas e técnicas apuradas. O homem explora a natureza,

domina-a e utiliza-a para seus fins. Em decorrência da expansão dos recursos técnicos, a estrutura da sociedade tecnológica resulta muito mais complexa do que a da sociedade tradicional. Quatro fatores contribuíram para essa mudança social tão profunda: a tecnologia, um avançado sistema monetário e creditício, a crescente divisão do trabalho e a migração em massa da mão-de-obra do setor primário de produção (agricultura, caça, pesca e mineração) para os setores secundário (indústria) e terciário (comércio, transportes, profissões liberais etc).

Em conseqüência da ruptura entre as funções de produtor e consumidor, desempenhadas no passado pelos mesmos indivíduos, e da multiplicação artificial das necessidades de consumo (e por isso esse tipo de sociedade também é denominado "sociedade de consumo"), a organização social desdobrou os papéis sociais atribuídos a uma mesma pessoa. Um indivíduo é ao mesmo tempo pai de família, empregado de uma fábrica e membro de um clube, de um partido político, de um sindicato, de uma igreja etc. Por conseguinte, os riscos de conflito entre os papéis são muito maiores do que na sociedade tradicional. As profissões se especializam cada vez mais e uma forte competitividade atua como meio de seleção no mercado de trabalho. A necessidade de controle nas empresas, na administração pública e nas inumeráveis instituições (esportivas, políticas, profissionais, religiosas etc.) confere a essas sociedades um caráter eminentemente burocratizado. É também uma sociedade basicamente urbana, na qual a concentração demográfica, a diversidade das profissões e as desigualdades na distribuição de renda promovem uma profunda divisão de classes com interesses conflitantes.

A fraqueza do indivíduo isolado levou à proliferação de grupos de interesse (sindicatos, associações profissionais, sociedades agrárias etc.). A multiplicidade de associações dá lugar à existência de diversas elites que representam, ou dizem representar, uma determinada comunidade (etnia, sindicato, partido político etc.). Essas elites lutam entre si, atuando como pontas de lança de seus respectivos grupos de interesse, o que leva o conflito a constituir-se em elemento permanente da organização social fragmentada e diversificada da sociedade tecnológica.

A mentalidade dominante na sociedade tecnológica também difere sensivelmente da que predomina na sociedade tradicional. A força da tradição é substituída pela racionalidade e a valorização da instrução. A mentalidade tecnológica prefere a mudança, que associa ao progresso, à permanência de costumes e valores. Em consequência, a desmitificação do mundo pela racionalidade e a ciência supõe uma profunda transformação da ética e da moral tradicionais, minando profundamente as crenças religiosas, num processo denominado "secularização". A unidade estrutural do grupo ou da sociedade traduz-se no conjunto das diferentes maneiras de co-adaptação e coordenação das atividades individuais e sociais, isto é, na organização social. Sistema de relações entre os membros de um grupo ou entre os grupos de uma sociedade, a organização social implica sempre direitos e deveres reciprocamente aceitos. Seu princípio básico é o da coordenação social, isto é, da harmonia social, que equivale ao papel que cada membro exerce em cooperação com os demais integrantes do grupo.

Em cada sociedade há uma hierarquia de valores materiais e não-materiais que diferem segundo os grupos e de acordo com a importância que se atribui a cada um dos elementos que integram sua cultura. Assim, observam-se na organização social as diversas formas de casamento, os tipos de parentesco, a estrutura da família, as formas de governo, as relações comerciais e de trabalho e muitas outras.

A organização social depende basicamente da conservação das funções sociais e da divisão social do trabalho. A conservação das funções sociais refere-se à permanência e à continuidade da vida social: a sociedade deve manter íntegras suas instituições, ao longo das gerações que se sucedem, embora adote modificações naturais introduzidas de modo gradual pelos novos integrantes. A divisão social do trabalho garante que todas as funções necessárias ao funcionamento da sociedade sejam preenchidas.

Competências e Habilidades Gerais

Competências Relacionais:

- Capacidade de planejar, trabalhar e decidir em equipes.
- Capacidade de auto-organizar-se e responsabilizar-se pelo seu processo de aprendizado.

Competências Cognitivas:

- Capacidade de analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações: capacidade de descrever, analisar e comparar; expor o próprio pensamento oralmente ou por escrito; manejar símbolos, signos, dados, códigos e outras formas de expressão linguísticas; expressar-se com precisão por escrito.
- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- Descrever, sistematizar e difundir conhecimentos sob variadas formas.
- Capacidade para localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada, para resolver problemas – Será rotina ler vários autores, consultar bibliotecas, hemerotecas, videotecas, centros de informações e redes eletrônicas.

Conteúdos

Matemática: Geometria analítica ponto e reta; Geometria analítica circunferência.

Biologia: Classificação dos seres vivos. Reprodução, formação de gametas e embriologia.

Física: Mecânica e funcionamento do Universo

Química: Química Geral e Físico Química

Sociologia: Política e movimento social

Geografia: Agricultura

História: República Velha

Filosofia: Movimento do Racionalismo

Gramática: Termos acessórios

Literatura: Século 20

Produção de Texto: Texto publicitário

Artes: Arte Brasileira

Educação Física: Alimentação saudável, atividade física e saúde

Inglês: Present Perfect Continuous

Oficinas Tecnológicas: Teoria e prática

Ciências Aplicadas: Teoria e prática

Projetos: Cidade e Vida Urbana

Imprimir teia

Atividades em Comum

Livros

“O homem na pré-história” (Rosicler Martins Rodrigues)

Ed. Moderna (2009)



Sinopse: Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? Essas são perguntas que os seres humanos se fazem há muito tempo, procurando respostas na religião e na arte. Os caminhos da ciência são recentes. Há pouco tempo a interpretação dos fósseis se uniu ao estudo dos povos primitivos e do comportamento dos chimpanzés, formando uma história fascinante sobre nossa espécie. Neste livro, a autora, bióloga, percorre um caminho de milhões de anos para contar essa história. A narrativa e as ilustrações se unem para recriar a vida na pré-história e nos levam a reflexões que ajudam a entender o tempo presente.

Atividade desencadeadora ou de resgate: Debate entre as equipes sobre os conteúdos abordados nos diversos capítulos do livro.

Professor responsável: Eduardo Javier (História)

Filme

“A guerra do fogo” (França/Canadá, 1981)



Sinopse: *A guerra do fogo* conta a saga de uma tribo e seu líder, Naoh, que tenta recuperar o precioso fogo recém-descoberto e já roubado. Através dos pântanos e da neve, Naoh encontra três outras tribos, cada uma em um estágio diferente de evolução, caminhando para a atual civilização em que vivemos. Com sons e linguagem embrionários, o filme mistura ficção científica e aventura, em uma perfeita reconstituição da pré-história, tendo como eixo a descoberta do fogo. Fantástico e visionário, é uma aula de história e cinema.

Atividade desencadeadora ou de resgate: análise e discussão sobre as tribos apresentadas no filme, bem como seus níveis de desenvolvimento.

Professores responsáveis: Thiago Henrique (Matemática) e Wesley Olivatto (Física)

Outras atividades: A definir com os alunos.

Atividades de finalização Comum

Elaboração de um curta metragem mostrando a evolução humana desde os primórdios até os dias atuais.
