

PROMESTRE
MESTRADO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

FaE
Faculdade de Educação

UFMG

Mestrado Profissional Educação e Docência

GLEISON PAULINO GONÇALVES

WEBQUEST:

POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTERNET NO ENSINO DE QUÍMICA

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Nilma Soares da Silva

BELO HORIZONTE - MG

OUTUBRO DE 2016

GLEISON PAULINO GONÇALVES

**WEBQUEST:
POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTERNET NO ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional: Educação e Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Nilma Soares da Silva (UFMG)

Belo Horizonte / MG

Outubro de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Paulino Gonçalves, Gleison

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química – Belo Horizonte, 2016.

185 páginas

Área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Nilma Soares da Silva.

Dissertação (Mestrado) – PROMESTRE: Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

1. Aprendizagem Colaborativa; 2. Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP); 3. WebQuest.

TERMO DE APROVAÇÃO

Dissertação intitulada WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química de autoria do mestrando Gleison Paulino Gonçalves, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional: Educação e Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências.

Aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Nilma Soares da Silva (FAE / UFMG)

Orientadora

Prof. Dr. Juarez Melgaço Valadares (FAE / UFMG)

Examinador Interno

Prof. Dr. Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus (COLTEC / UFMG)

Examinador Externo

Belo Horizonte, 05 de Outubro de 2016.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos e amados pais: Dercílio Antônio Gonçalves e Izes Paulino Gonçalves, companheiros, amigos, dedicados e apaixonados pelos filhos, esta é uma pequena maneira de dizer o quanto **Eu Amo Vocês** e uma forma de agradecer por tudo o que sou hoje. Vocês são os presentes divinos que sustentam a minha existência!

As minhas amadas e queridas irmãs, Célia e Cristiane, por todo apoio e incentivo!

A minha amada e querida esposa, Marcela, pelo companheirismo, pela convivência tão amorosa e pelos inúmeros momentos de estudos compartilhados. Você é o amor, a amizade e a alegria concretizada em minha vida; amo muito você, meu presente de Deus!

A minha filha maravilhosa, Ana Luiza, que é uma bênção de Deus em minha vida!

A todos vocês, o meu sincero, muito obrigado!

Gleison

AGRADECIMENTOS

A Deus, aquele que tudo provê e a quem tudo devo, por sua fidelidade inabalável!

À minha orientadora, Profa. Dra. Nilma Soares da Silva, pela confiança depositada, orientação, paciência, amizade, solicitude, pela dedicação nas correções e orientações neste período de aprendizado, pelas críticas e sugestões imprescindíveis para a realização deste trabalho, aliadas a inesquecíveis atitudes de carinho, incentivo e apoio em todos os momentos. Você desafia, tanto quanto ensina, inspira e demonstra amor à sua profissão. Em tempo, quero mencionar o quanto sou seu fã. Muito obrigado, minha querida professora Nilma!

Aos professores componentes da minha banca, por aceitarem o convite para participar da banca examinadora, pela atenção, disponibilidade, solicitude, por suas valiosas contribuições e pelas discussões durante o exame de Qualificação, que contribuíram decisivamente para a conclusão desta Dissertação.

Aos professores do PROMESTRE – Mestrado Profissional em Educação e Docência, da Faculdade de Educação (FAE) / UFMG, que contribuíram de forma valiosa para minha formação.

A conquista é minha, a vitória de todos vocês!

**Quem vê a árvore
dentro da semente
guarda o futuro
dentro da lembrança...**

Qztelfi

RESUMO

GONÇALVES, Gleison Paulino. **WebQuest: Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química**. Belo Horizonte, 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência - PROMESTRE), Faculdade de Educação – FAE, Universidade Federal de Minas Gerais, Outubro de 2016.

O presente estudo ocorreu no âmbito do Mestrado Profissional Educação e Docência da FaE UFMG e apresenta uma pesquisa sobre o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) para o ensino de Química. Tem como objetivo apresentar e analisar as potencialidades de uma estratégia de ensino, a WebQuest, para estudantes da 2º ano do Ensino Médio, sobre a temática “Eletroquímica”. Nesta investigação verificamos qual a contribuição dessa estratégia para o Ensino de Química, na perspectiva de promover um ambiente que potencializa a Aprendizagem Colaborativa entre os estudantes, ao mesmo tempo em que potencializa os quatro princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) no ambiente de aprendizagem. A Sequência de Ensino, constituída por cinco (5) WebQuests com as temáticas: “Como o Alumínio é extraído da Bauxita?” (<http://eletrolise.webnode.com/>); “Vamos montar uma Pilha?” (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>); “O que fazer quando a Pilha acabar?” (<http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/>); “Pilhas e Baterias, como descartá-las?” (<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>) e “Lixo eletrônico, um mal inevitável?” (<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>), foi elaborada e desenvolvida em uma escola do município de Contagem, em Minas Gerais, utilizando o Laboratório de Informática, a sala de aula, o Laboratório de Ciências e atividades extraclasse, com a participação efetiva de um Professor/Pesquisador de Química e de noventa e seis (96) estudantes. A pesquisa foi realizada utilizando uma metodologia de pesquisa de cunho qualitativa, do tipo pesquisa-ação. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram dois questionários, registros no caderno de campo, análise de discurso de excertos de gravações em vídeo e uma entrevista semiestruturada realizada com os estudantes. Na construção da Sequência de Ensino de atividades WebQuest, os atributos utilizados foram: Introdução, Desafio (Tarefa), Processo, Recursos, Avaliação e Conclusão. Durante a elaboração, desenvolvimento, análise, discussão e avaliação da Sequência de Ensino foi possível observar a necessidade de atribuir mais dois atributos: Créditos e Tire suas Dúvidas. Os resultados evidenciam que a estratégia de ensino WebQuest pode contribuir de forma efetiva para o Ensino de Química, uma vez que as atividades WebQuest desenvolvidas no âmbito da Sequência de Ensino colaboram, por meio da pesquisa, da correlação entre teoria e prática, do desenvolvimento de trabalhos em grupos e, sobretudo, pelo fato de estarem orientadas e estruturadas de forma que os estudantes se engajam no desenvolvimento de tarefas de investigação, o que potencializou a aprendizagem dos conceitos e fenômenos químicos e/ou científicos trabalhados. Como produto final do Mestrado Profissional apresentamos um Caderno Temático voltado a promover uma reflexão e análise sobre a elaboração, produção e desenvolvimento do trabalho com as WebQuests e a divulgar as possibilidades e limitações que o trabalho com as WebQuests possibilita.

Palavras-Chave: Aprendizagem Colaborativa, Engajamento Disciplinar Produtivo, WebQuest

ABSTRACT

GONÇALVES, Gleison Paulino. **WebQuest: Potentials Internet Pedagogic in Chemistry Teaching**. Belo Horizonte, 2016. Dissertation (Professional Masters in Education and Teaching – PROMESTRE), Education University – FAE, Federal University of Minas Gerais, October 2016.

This study took place in the Professional Master Education and Teaching FAE/UFMG and presents an action research on the development of virtual learning environments (VLE) for teaching chemistry. Aims to present and analyze the potential of a different teaching strategy, WebQuest, student of the 2nd year of high school on the "Electrochemistry" theme. In this investigation we find that the contribution of this strategy to the Teaching of Chemistry with a view to promoting an environment that enhances the collaborative learning among students at the same time enhances the four principles of the Disciplinary Engagement Production (EDP) in the learning environment. The Teaching Sequence, consisting of five (5) WebQuests with the theme: "Because aluminum is extracted from Bauxite" (<http://eletrolise.webnode.com/>); "We put together a pile?" (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>); "What to do when the battery runs out?" (<http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/>); "Cells and batteries, as discard them?" (<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>) and "Junk, an inevitable evil?" (<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>), was drafted and developed in a school in the city of Contagem, in Minas Gerais, using the Computer Laboratory, the classroom, the science lab and extracurricular activities, with the participation effective a teacher / Chemistry Researcher and ninety-six (96) students. The survey was conducted using a qualitative nature of research methodology, type action research. The data collection instruments used were two questionnaires, records in the field notebook, discourse analysis of recordings of excerpts on video and a semi-structured interview with the students. In the construction of WebQuest activities Teaching Sequence, the attributes were: Introduction Challenge (Task), Process, Resources, Evaluation and Conclusion. During the production, development, analysis, discussion and evaluation of the teaching sequence observed the need to assign two attributes: credits Ask your questions. The results show that the WebQuest teaching strategy can contribute effectively to the Chemistry Teaching, since the WebQuest activities under the Teaching Sequence collaborate, through research, the correlation between theory and practice, the development of group work and, above all, because they are targeted and structured so that students are engaged in the development of research tasks, which provided a significant learning of chemical concepts and phenomena and / or worked scientific. As a final product of the Professional Masters present a thematic notebook aimed to promote reflection and analysis on the development, production and development work with WebQuests and disseminate the possibilities and limitations that work with WebQuests possible.

Keywords: Collaborative Learning, Discipline Productive Engagement, WebQuest

SUMÁRIO

RESUMO.....	07
ABSTRACT.....	08
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	12
LISTA DE QUADROS.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 VISÃO GERAL DOS CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO.....	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1 WEBQUEST.....	20
2.1.1 CONCEITO E ORIGEM.....	20
2.1.2 COMPONENTES.....	21
2.2 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	23
2.2.1 COOPERAÇÃO OU COLABORAÇÃO?.....	24
2.3 ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP).....	29
3. METODOLOGIA.....	33
3.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
3.2 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	34
3.2.1 PESQUISA-AÇÃO.....	34
3.3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	35
3.3.1 DEFININDO O EIXO TEMÁTICO	40
3.3.2 DELINEANDO A TAREFA.....	41
3.3.3 DETERMINANDO AS FONTES DE CONSULTA (RECURSOS).....	42
3.3.4 ESTRUTURANDO AS SEÇÕES PROCESSO E RECURSOS.....	43
3.3.5 ESCREVENDO A INTRODUÇÃO.....	44
3.3.6 ESCREVENDO A CONCLUSÃO.....	44
3.3.7 FINALIZANDO A PRIMEIRA VERSÃO.....	45
3.3.8 MODIFICAÇÕES NAS WEBQUESTS.....	45
3.4 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	46

3.4.1 WEBQUEST 1 - VAMOS MONTAR UMA PILHA? (http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/).....	46
3.4.2 WEBQUEST 2 - O QUE FAZER QUANDO A PILHA ACABAR? (http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/).....	47
3.4.3 WEBQUEST 3 - PILHAS E BATERIAS, COMO DESCARTÁ-LAS? (http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/).....	50
3.4.4 WEBQUEST 4 - LIXO ELETRÔNICO: UM MAL INEVITÁVEL? (http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/).....	52
3.4.5 WEBQUEST 5 - COMO O ALUMÍNIO É EXTRAÍDO DA BAUXITA? (http://eletrolise.webnode.com/).....	56
3.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS.....	59
3.6 O PRODUTO DIDÁTICO: O CADERNO TEMÁTICO “WEBQUEST - POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTERNET NO ENSINO DE QUÍMICA”.....	60
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	63
4.1 SITUANDO O LEITOR SOBRE O CONTEXTO DA ANÁLISE DE DADOS.....	63
4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS QUANTO A APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	65
4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS QUANTO AOS PRINCÍPIOS DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP).....	76
4.3.1 MANEIRAS COM QUE O PROFESSOR E OS ALUNOS DISSEMINARAM O PRINCÍPIO DA AUTORIDADE.....	77
4.3.2 O PADRÃO DE PARTICIPANTE.....	79
4.3.3 OFERECENDO ESCOLHAS E A POSTURA DO PROFESSOR COMO PARCEIRO.....	81
4.3.4 POSICIONAMENTO DOS ALUNOS COMO AUTORES DO CONHECIMENTO.....	90
4.3.5 MANEIRAS DO PROFESSOR E DOS ALUNOS DISSEMINAREM O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE.....	92
4.3.6 MANEIRAS COM QUE O PROFESSOR E OS ALUNOS DISSEMINARAM O PRINCÍPIO DA PROBLEMATIZAÇÃO.....	95
4.3.7 MANEIRAS DO PROFESSOR E DOS ESTUDANTES DISSEMINAREM O PRINCÍPIO DO FORNECIMENTO DE RECURSOS ADEQUADOS.....	101
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	117
REFERÊNCIAS.....	121
APÊNDICES.....	131
APÊNDICE 1. INTERFACE DA WEBQUEST 1- "VAMOS MONTAR UMA PILHA?" (http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/)”.....	132

APÊNDICE 2. INTERFACE DA WEBQUEST 2 - "O QUE FAZER QUANDO A PILHA ACABAR?" (http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/).....	133
APÊNDICE 3. INTERFACE DA WEBQUEST 3 - "PILHAS E BATERIAS, COMO DESCARTÁ-LAS?" (http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/).....	134
APÊNDICE 4. INTERFACE DA WEBQUEST 4 - "LIXO ELETRÔNICO: UM MAL INEVITÁVEL?" (http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/).....	135
APÊNDICE 5. INTERFACE DA WEBQUEST 5 - "COMO O ALUMÍNIO É EXTRAÍDO DA BAUXITA?" (http://eletrolise.webnode.com/).....	136
APÊNDICE 6. AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	137
APÊNDICE 7. QUESTIONÁRIO 01 – CARACTERIZAÇÃO DO PROFESSOR(A) DA EDUCAÇÃO BÁSICA QUANTO AOS CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA E TELEMÁTICA.....	139
APÊNDICE 8. QUESTIONÁRIO 02 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDANTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA QUANTO AOS CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA/TELEMÁTICA E TRABALHO EM GRUPO.....	144
APÊNDICE 9. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	148
APÊNDICE 10. TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO MENOR (TALE).....	150
APÊNDICE 11. AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	152
APÊNDICE 12. TERMO DE COMPROMISSO.....	154
APÊNDICE 13. PARECER DO PROJETO DE MESTRADO.....	155
APÊNDICE 14. ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA COM OS ESTUDANTES.....	157
APÊNDICE 15. CADERNO TEMÁTICO “WEBQUEST – POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTERNET NO ENSINO DE QUÍMICA”.....	158
ANEXOS.....	177
ANEXO 1. PRODUTOS ELABORADOS PELOS ESTUDANTES DURANTE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS PELA WebQuest 5 - "COMO O ALUMÍNIO É EXTRAÍDO DA BAUXITA" (http://eletrolise.webnode.com/).....	178
ANEXO 2. ROTEIRO DA ATIVIDADE DE REPRESENTAÇÃO DE PAPÉIS DA WEBQUEST 5 - "COMO O ALUMÍNIO É EXTRAÍDO DA BAUXITA" (http://eletrolise.webnode.com/).....	182

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ALUNOS EM TRABALHO COLABORATIVO DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST 5	67
FIGURA 2 - TRABALHO COLABORATIVO REALIZADO NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA REALIZADO NO DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST 5.....	69
FIGURA 3 - TRABALHO COLABORATIVO ENTRE O PROFESSOR E OS ALUNOS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA REALIZADO NO DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST 5.....	70
FIGURA 4 - ALUNOS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST 5	72
FIGURA 5 - REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS.....	73
FIGURA 6 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO PROPOSTO NA WEBQUEST 5.....	76
FIGURA 7 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	78
FIGURA 8 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO PROPOSTO NA WEBQUEST 5.....	78
FIGURA 9 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 COMO ATIVIDADE EXTRACLASSE.....	79
FIGURA 10 - - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO PROPOSTO NA WEBQUEST 5.....	79
FIGURA 11 - PRODUTO DE TAREFA EXPERIMENTAL DA WEBQUEST 5 REALIZADA COMO ATIVIDADE EXTRACLASSE	81
FIGURA 12 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	81
FIGURA 13 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO DA WEBQUEST 5 COMO ATIVIDADE EXTRACLASSE.....	83

FIGURA 14 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	83
FIGURA 15 - DIAGRAMA DA ELETRÓLISE AQUOSA DO CLORETO DE SÓDIO.....	84
FIGURA 16 - PRODUTO DE TAREFA EXPERIMENTAL DA WEBQUEST 5 REALIZADA COMO ATIVIDADE EXTRACLASSE	86
FIGURA 17 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO DA WEBQUEST 5 NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS.....	86
FIGURA 18 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 COMO ATIVIDADE EXTRACLASSE.....	88
FIGURA 19 - ESTUDANTES COM O PROFESSOR NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.....	88
FIGURA 20 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE TAREFAS DA WEBQUEST 5 NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	90
FIGURA 21 - ALUNOS ENGAJADOS NA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTO DA WEBQUEST 5 COMO TAREFA EXTRACLASSE.....	90

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PESQUISA, ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	18
QUADRO 2 - COMPARAÇÃO CONCEITUAL ENTRE A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E A APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	26
QUADRO 3 - DIFERENÇAS E SEMELHANÇAS ENTRE AS APRENDIZAGENS COLABORATIVA E COOPERATIVA.....	27
QUADRO 4 - WEBQUESTS PRESENTES NA SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE ELETROQUÍMICA.....	38
QUADRO 5 - OBJETIVOS EDUCACIONAIS DE CADA WEBQUEST DA SEQUÊNCIA DE ENSINO	38
QUADRO 6 - ESTRUTURA TEÓRICA DE ENGLE E CONANT DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO.....	107
QUADRO 7 - FATORES QUE PODEM CONTRIBUIR PARA A PROMOÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO NA SALA DE AULA.....	109

1. INTRODUÇÃO

Sou professor do Ensino Médio de Química em escolas da rede pública e privada de Belo Horizonte e Contagem. Leciono há 17 anos e desde que ingressei na carreira de magistério tive o interesse em pesquisar estratégias de ensino inovadoras que poderiam favorecer o aprendizado de conceitos, fenômenos químicos e processos industriais ligados à Química. Após assumir como professor em uma escola no Município de Contagem, em Minas Gerais, na Fundação de Ensino de contagem (FUNEC), em turmas do Ensino Médio Regular, passei a observar o ambiente escolar e suas diferentes potencialidades de ensino-aprendizagem. A FUNEC apresenta treze (13) unidades e esse trabalho foi desenvolvido em uma das unidades na qual sou professor.

Como professor da FUNEC presenciei a inauguração do Laboratório de Informática e, me foi possível, identificar o distanciamento dos professores desse ambiente, bem como, a baixa frequência na utilização dos recursos/espços disponíveis, em especial a Internet.

Esse fenômeno me intrigava/intrigava e resolvi entendê-lo melhor e, desse modo, comecei a pensar que os professores necessitavam, possivelmente, de uma formação continuada para que pudessem aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis na escola. Isso porque, provavelmente, não tiveram, na formação inicial, a oportunidade de aprender sobre estratégias de ensino-aprendizagem em ambientes informatizados, o que poderia explicar a falta de interesse verificada entre eles.

Durante o ano de 2008, surgiu um novo desafio na área profissional, que foi a de assumir o cargo de Coordenador dos Cursos Técnicos da Fundação de Ensino de Contagem, na área de Tecnologias da Informação, cargo que ocupei até julho de 2010. Nesse cargo tive a oportunidade de desenvolver trabalhos bem gratificantes com a comunidade, no município de Contagem, onde desenvolvemos cursos de inclusão digital para jovens e adultos, oficinas de manutenção de computadores para moradores desempregados do entorno da escola. Em parceria com o SINE Contagem ministramos vários cursos de capacitação digital para os professores e funcionários da FUNEC.

Foi a partir dessas experiências que sempre procurei utilizar a informática nas minhas aulas. Passaram-se os anos e diversos programas educativos de auxílio no processo de ensino-aprendizagem foram surgindo no mercado, entre eles, o Educandos, utilizado por mim nas aulas de Química.

Com o advento de novos programas e vários recursos tecnológicos como tablets, smartphones, laptops, notebooks, é impossível para o educador desconsiderar a importância

da tecnologia na arte de ensinar. Percebo, por meio da experiência adquirida em sala de aula, a motivação dos alunos ao usar a lousa digital ou outro aparato tecnológico (sala de informática, internet, Datashow, vídeos). Não que a informática seja a solução para todos os problemas que envolvem o ensino, mas porque, de uma forma ou de outra, contribui no processo de aprendizagem.

Como professor efetivo de Química na Rede Municipal de Educação de Contagem, sempre procuro utilizar os recursos tecnológicos disponíveis na sala de aula, tendo colhido ótimos frutos no meu trabalho, seja por motivar mais os estudantes, seja por facilitar a passagem do pensamento concreto para o abstrato, ponto nevrálgico no ensino de Química.

Os materiais didáticos de Química, especialmente os livros, apresentam o conteúdo de maneiras diferentes, em formas textuais, figuras, fotos etc.. Porém, nem sempre, contribuem de forma significativa na aprendizagem dos alunos, fatos observados nos resultados obtidos nas provas periódicas (mensais e trimestrais) aplicadas aos alunos ao final da apresentação do conteúdo. Sendo assim, faz-se necessário repensar quais os recursos existentes, entre eles, a informática, que permitem auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem.

A FUNEC, especialmente a unidade escolar que foi escolhida para a realização do trabalho, possui cerca de 20 computadores no Laboratório de Informática, conectados por meio de rede Wi-Fi disponível aos professores que utilizam a Internet e outros recursos disponíveis. Nesse ambiente, como auxílio na criação de novas metodologias de ensino, os docentes podem proporcionar aos estudantes alternativas na maneira de aprender e obter novos conhecimentos. A WebQuest é uma dessas estratégias que pode proporcionar ao aluno, quando bem inserida no planejamento do professor, a construção do saber e o desenvolvimento de habilidades e competências.

Por experiência própria, acredito que é preciso se conhecer uma estratégia de ensino para que se faça uso adequado e eficiente dela, por meio de estudo, adequações e análise de sua utilização. Sendo assim, conhecer e usar essa estratégia valiosa – a WebQuest - pode, em muito, contribuir para o processo de ensino aprendizagem.

Durante o ano letivo de 2013 decidi realizar uma pesquisa na unidade da FUNEC na qual eu trabalho, sobre o nível de conhecimento e habilidades dos professores na área de Tecnologias da Informação e comunicação. A pesquisa visou à coleta de dados para planejar, no espaço dos dias de curso e o tempo pedagógico dos professores e funcionários administrativos, uma capacitação na área de Informática.

Essa pesquisa foi iniciada mediante leituras sobre a temática e aplicação de um questionário aos professores que lecionam a disciplina de Química na Unidade. Esse

questionário teve como finalidade, identificar e caracterizar o perfil dos professores sobre o conhecimento de Informática/Telemática e verificar como os mesmos estariam utilizando o Laboratório de Informática em suas respectivas aulas. Os resultados, portanto, me apontaram outros caminhos a seguir. As respostas dos professores demonstraram frustração em relação ao uso do Laboratório de Informática e uma ‘indisposição’ para o trabalho com os computadores.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de trabalharem com a Internet no ensino, ficou evidente a falta de interesse por parte dos professores em participar e utilizar o Laboratório de Informática. Diante da análise dos dados, a pesquisa foi reorientada e optei em investigar o uso da WebQuest, que se trata de uma estratégia de ensino inovadora e que, portanto, poderia ser uma fonte de interesse para professores de Química utilizarem o Laboratório de Informática. Assim, o trabalho tomou um novo caminho, propondo então uma investigação sobre a utilização da estratégia de ensino WebQuest em sala de aula.

A escolha pelo estudo sobre WebQuest deu-se, sobretudo, por ser a mesma uma oportunidade de em encontrar caminhos para que professores pudessem aproveitar melhor os recursos disponíveis nos Laboratórios de Informática da escola e na rede mundial de computadores. Ademais, em meus estudos preliminares, identifiquei que WebQuest oferece a possibilidade da construção do saber em um processo colaborativo na realização de um projeto. Foi nessa perspectiva, de construção do conhecimento, que busquei trabalhar a partir de uma temática que é atual e potencialmente importante no Estado de Minas Gerais e na sociedade contemporânea em geral, a Eletroquímica.

A WebQuest, como estratégia de ensino, engendra-se, teoricamente, no processo educacional para auxiliar os estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem, para que esses possam buscar e utilizar, de forma adequada, informações de qualidade, disponíveis na rede mundial de computadores. Por se tratar de uma estratégia de ensino recente e ainda pouco estudada, o presente trabalho investigou sobre a WebQuest, especificamente em relação ao Ensino de Química, visando, portanto, contribuir para o avanço das pesquisas na área.

1.1 VISÃO GERAL DOS CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO

O estudo está estruturado em seis partes. O capítulo I apresenta a pesquisa como um todo por meio da introdução, situação problema que justifica a realização deste estudo, objetivos e os termos centrais utilizados, de forma que demonstre a proposta detalhada ao

leitor. O capítulo II trata da revisão da literatura na qual se incluem o referencial teórico sobre os seguintes tópicos: Aprendizagem Colaborativa, Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) e utilização da Internet na Educação. No capítulo III são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do estudo, o delineamento para a realização da pesquisa-ação, a definição dos sujeitos participantes do estudo, assim como os instrumentos para a coleta de dados. No capítulo IV é realizada a análise e discussão dos resultados. No capítulo V apresentamos as considerações decorrentes da investigação realizada somadas a algumas possíveis contribuições. Finalmente, no capítulo VI são discutidas as limitações deste estudo.

No quadro a seguir, apresentamos as etapas do trabalho como um todo.

Quadro 1: Pesquisa, Elaboração e Desenvolvimento da Sequência de Ensino

Etapas
1ª – Análise e reflexão sobre as diretrizes para elaboração de boas WebQuests encontradas em “Five Rules for Writing a Great WebQuest” (http://webquest.org/sdsu/focus/focus.pdf) e “WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks” (http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html) e sobre as competências a serem desenvolvidas na área de Química, quanto aos domínios da representação e comunicação, da investigação e compreensão, e da contextualização sociocultural, presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias (http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), PCNEM, (http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf).
2ª – Elaboração da Sequência de Ensino
3ª – Desenvolvimento da Sequência de Ensino em uma das unidades da Fundação de Ensino de Contagem, FUNEC
4ª – Aplicação do Questionário 1 (Apêndice 7 - Caracterização do professor da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática e Telemática) e Questionário 2 (Apêndice 8 - Caracterização do Estudante da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática/Telemática e Trabalho em Grupo)
5ª – Aplicação do Questionário de Avaliação da Sequência de Ensino (Apêndice 6)
6ª – Realização de entrevista semiestruturada com os estudantes participantes da Pesquisa, segundo o roteiro presente no Apêndice 14
7ª – Análise e discussão das atividades da Sequência de Ensino, dos Questionários 1 e 2 e do Questionário de Avaliação da Sequência de Ensino
8ª – Elaboração do texto para a Qualificação com apresentação parcial dos resultados alcançados
9ª – Correção do texto para a Qualificação com base nos comentários e sugestões feitos pelos professores da Banca Examinadora
10ª – Análise sistemática e discussão dos resultados
11ª - Redação da Dissertação Final
12ª - Leitor crítico/ revisão
13ª - Apresentação da tese

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentamos como objetivo geral desse trabalho investigar se a estratégia de ensino WebQuest, pode promover e/ou potencializar a Aprendizagem Colaborativa e fomentar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) entre os estudantes, na construção de respostas a um problema proposto sobre o conteúdo de Eletroquímica

no 2º ano do ensino médio de uma escola da rede municipal da FUNEC em Contagem.

1.2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos elencamos:

- Elaborar, estruturar e hospedar a página da Sequência de Ensino constituída por cinco (5) WebQuests, sobre a temática “Eletroquímica”.
- Desenvolver, em sala de aula, a Sequência de Ensino constituída por cinco (5) WebQuests, sobre a temática “Eletroquímica”.
- Analisar o desenvolvimento da Sequência de Ensino na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa e do Engajamento Disciplinar Produtivo.
- Elaborar um caderno temático sobre o uso da WebQuest na Educação, suas possibilidades e limitações.

1.3 JUSTIFICATIVA

Passamos por momentos de transformação que se refletem principalmente nas formas de comunicar e de aprender. Tais transformações são provenientes de inúmeros fatores que diminuíram as barreiras temporais e espaciais do acesso ao conhecimento o que gerou consequências sensíveis em todas as áreas do saber, aumentando a característica demanda da realidade atual por formação continuada. A escola passou da necessidade de formar conhecedores para formação de aprendizes (SILVA, 1999).

A Internet se faz cada vez mais presente na vida das pessoas de modo a facilitar o acesso às informações. Em escolas, por exemplo, é comum ouvir alunos dizerem que as pesquisas requeridas pelos professores são realizadas facilmente, uma vez que a ferramenta Google está sempre à disposição. Entretanto, temos aqui uma questão: será que a tecnologia e o acesso fácil às informações, garante o aprendizado dos alunos?

Nosso objetivo não é exatamente responder a esta pergunta, mas sim refletir sobre o assunto. Nesse sentido, precisamos ter em mente que as informações advindas da Internet são insuficientes para que o aprendizado aconteça. Segundo Demo (2009), as contribuições dos recursos da Internet serão realmente válidas na medida em que a pedagogia anteceder a tecnologia. É preciso envolver os estudantes no processo de aprendizagem, ou seja, fomentar habilidades de aprendizagem autônoma por meio do trabalho coletivo, desenvolvendo assim, uma maior autonomia na construção do conhecimento.

Por conseguinte, eis aqui um dos maiores desafios para nós educadores: saber recorrer à Internet de maneira que esta possa contribuir para a construção do conhecimento por nossos alunos. É importante que os docentes, ao vivenciarem esse contexto de revolução tecnológica, primeiro vejam na Internet um recurso passível de atuar em prol da aprendizagem e, a partir daí, busquem novas formas de ensinar. A decisão de realizar o presente estudo considerou as realidades acima mencionadas ao investigar se a estratégia de ensino WebQuest pode promover e/ou potencializar a Aprendizagem Colaborativa e fomentar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) entre os estudantes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos ligados à Eletroquímica. Adiante, serão detalhadas, com base em pesquisa bibliográfica, as formulações básicas e as propostas da estratégia de ensino WebQuest, assim como dos dois conceitos que fizeram-se centrais na elaboração, no desenvolvimento e na análise da Sequência de Ensino sobre Eletroquímica: a Aprendizagem Colaborativa e o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. WEBQUEST

2.1.1 Conceito e Origem

A estratégia de ensino proposta por Bernard Dodge¹ e seu colaborador Thomas March² surgiu a partir da necessidade em um curso de capacitação de professores oferecido por Dodge, o qual tinha como objetivo apresentar aos alunos o funcionamento da simulação educacional a partir de um software chamado Arquetype³. Entretanto, alguns imprevistos ocorreram. Dodge não dispunha de uma cópia do software e nem de equipamentos que pudessem mostrar o programa de forma ilustrativa. O que fazer perante os alunos que esperavam pela aula? Dodge, então, optou por uma estratégia de ensino que visava o trabalho colaborativo e a busca por informação sobre o software a partir da riqueza dos conteúdos oferecidos pela Web. Dessa forma, preparou uma tarefa na qual os alunos deveriam redigir um documento, sugerindo ou não o uso do software Arquetype. Para que a tarefa fosse executada, os alunos deveriam, em grupos, buscar informações na Web, de forma orientada, por meio de diferentes fontes as quais já haviam sido selecionadas por ele previamente. O resultado final da atividade foi além das expectativas de Dodge, uma vez que os alunos

¹ Professor de Tecnologia Educacional da *San Diego University*.

² Ex-aluno de graduação de Bernie Dodge.

³ *Software* que gerencia documentos e recupera arquivos e informações de uma forma mais eficiente.

pesquisaram o tema com profundidade e se engajaram durante a execução da tarefa. Além disso, os alunos demonstraram um comprometimento em atingir o resultado final que se deu a partir da tarefa motivadora, da dinâmica da atividade e das interações entre os pares. Abar e Barbosa (2008) vão ao encontro dessa ideia e argumentam que:

A tarefa proposta, a organização da atividade e a dinâmica do trabalho levam os alunos a um comprometimento especial com o resultado e com a construção do próprio conhecimento, tornando cada um responsável, especialista e colaborador de forma ativa, para a obtenção do resultado. (ABAR e BARBOSA, 2008: p.14)

Esta experiência mostrou a Dodge que uma nova maneira de ensinar e aprender por meio dos conteúdos oferecidos pela Internet começava a florescer – a estratégia de ensino WebQuest. Foi a partir dessa aula, então, que a estratégia passou a chamar a atenção de Dodge e de muitos pesquisadores (MARCH, 2000; CARVALHO, 2003; BARATO, 2004; SILVA, 2006; ABAR e BARBOSA, 2008; BOTTENTUIT JUNIOR, 2010) das mais diversas áreas.

Após a aula que levou Dodge à criação da WebQuest, o professor publicou um pequeno artigo sobre o assunto definindo a estratégia de ensino WebQuest como uma estratégia, na qual alguma, ou todas as informações com que os alunos interagem, provém da Web.

Desde então, a WebQuest vem ocupando cada vez mais seu espaço no meio educacional por ser uma estratégia de ensino que busca aproveitar, de forma significativa, as informações disponíveis na Internet. Segundo Barato (2004) o interesse pela proposta de Dodge conquistou educadores do mundo todo e em três anos o número de WebQuests publicadas na rede chegou à casa dos milhares.

Cabe salientar que foi Jarbas Novelino Barato, professor da Universidade de São Paulo (USP) e um dos criadores da Escola do Futuro (Núcleo de pesquisa de novas tecnologias aplicadas à educação, ligado à USP), também em São Paulo, que disseminou o estudo sobre o uso da WebQuest no Brasil.

2.1.2 Componentes

De modo geral, uma WebQuest é composta de seis componentes: introdução, tarefa, processo/recursos, avaliação, conclusão e página do professor (DODGE, 1999; BOTTENTUIT JUNIOR, ALEXANDRE e COUTINHO, 2006; CRUZ, 2007). Essa estrutura se dá devido ao fato de que WebQuests possuem características semelhantes às de um projeto.

Vejamos cada componente mais detalhadamente:

Introdução: esta é considerada um dos aspectos principais, pois é o gatilho inicial da atividade. Geralmente, na introdução, o texto é curto e fornece ao aluno o assunto que será pesquisado. Abar e Barbosa (2008) defendem a ideia de que a introdução seja preparada quando já se tenha uma visão geral de todo o conteúdo de uma WebQuest, uma vez que é na introdução que se informa ao aluno o contexto no qual o projeto será desenvolvido. Cabe salientar, ainda, que a introdução deve aguçar a curiosidade do aluno.

Tarefa: na tarefa, a palavra-chave é “ação”. Neste componente, deverá ficar explícito o que o aluno irá fazer e, portanto, a tarefa deve ser elaborada de forma clara e objetiva. Além disso, a tarefa deve sugerir a criação de algo que seja relevante e faça sentido para o aluno. Nesse sentido, a tarefa deve ser autêntica e chamar a atenção do aluno. É como se, na tarefa, estivesse o convite para embarcar numa aventura. Barato (2004) acredita que a tarefa é o coração da WebQuest, uma vez que nela encontram-se a proposta e o objetivo que deverá ser atingido.

Ainda no que diz respeito à tarefa, cabe ressaltar que essa pode variar de acordo com o objetivo do professor. Bloom (1972) fala da importância de se proporem tarefas que trabalhem o domínio cognitivo dos alunos. Desse modo, é importante dar especial atenção à “Taskonomia” (Taskonomia: Uma Taxonomia de Tarefas, disponível em <http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>) criada por Dodge (2002), como metáfora à Taxonomia de Bloom.

Dessa forma, entende-se que “a tarefa é uma das componentes mais críticas, pois se não for bem pensada poderá não resultar em aprendizagem, ou seja, os alunos não irão se envolver nem produzir os conhecimentos esperados” (BOTTENTUIT JUNIOR, 2012: p.74).

Processo e recursos: o processo deve indicar passo a passo o que os alunos devem seguir, bem como deixar de forma clara a responsabilidade de cada integrante. De maneira ampla, pode-se dizer que o processo apresenta ao aluno a dinâmica da atividade e o orienta na execução da tarefa. De acordo com Barato (2004), “o processo deve ser visto dentro de uma perspectiva construtivista; deve ser entendido, então, como um andaime que dá segurança aos alunos para que esses ultrapassem seus limites cognitivos e saibam resolver o problema proposto pela tarefa”.

Para a execução das tarefas em uma WebQuest, os alunos irão precisar navegar pela Internet em busca de informações para que essas sejam transformadas em conhecimento. Os recursos são informações que permitem concretizar a tarefa (ABAR e BARBOSA, 2008) e, dessa forma, são de extrema importância numa WebQuest. Abar e Barbosa (2008) enfatizam que por ser uma estratégia de ensino que se desenvolve a partir da Web, a qualidade da

WebQuest depende da atualização, da validade e do rigor das informações selecionadas pelo professor.

Avaliação: A avaliação deve possibilitar ao aluno um *feedback* construtivo que possa contribuir para a melhoria de seu desempenho. É na avaliação que os alunos conhecem os critérios, quantitativos e/ou qualitativos que serão levados em consideração durante a execução da atividade. Ademais, é na avaliação que o aluno saberá se atingiu todos os objetivos propostos pela tarefa por meio das rubricas de avaliação. Segundo Barato (2002), as rubricas são importantes porque mostram explicitamente aos alunos a forma como serão avaliados e o que é esperado deles ao longo e ao final da atividade.

Conclusão: A conclusão diz respeito ao fechamento da atividade e deve ser curta e objetiva. Nesta etapa, é importante retomar os aspectos interessantes que foram estudados durante a execução das tarefas, de modo a mostrar sua importância para a vida dos alunos. Segundo Carvalho (2002), na conclusão o professor deve lançar outro desafio fazendo com que o aluno se sinta curioso e volte a aprofundar seus conhecimentos sobre o que já fora pesquisado.

Esses fundamentos nos guiaram na elaboração da sequência de ensino composta por 5 WebQuests abordando o tema “Eletroquímica”.

A seguir apresentamos os referenciais teóricos que nos deram suporte no desenvolvimento e análise da sequência de ensino nas aulas de Química do professor/pesquisador autor desse trabalho.

2.2 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Muitas pessoas acreditam que o conhecimento é uma entidade que se transfere de uma cabeça para outra. A Aprendizagem Colaborativa, no entanto, parte da ideia de que o conhecimento é resultante de um consenso entre membros de uma comunidade de conhecimento, algo que as pessoas constroem conversando, trabalhando juntas direta ou indiretamente (resolvendo problemas, desenvolvendo projetos, atuando em estudos de caso) e chegando a um acordo.

Aprendizagem Colaborativa é uma forma de lidar com o conhecimento que encoraja a participação do estudante num processo de aprendizagem que se faz ativo e efetivo. Como veremos, trata-se de um conjunto de abordagens educacionais também chamadas de aprendizagem cooperativa ou aprendizagem em grupo pequeno.

2.2.1 Cooperação ou Colaboração?

Existe uma discussão quanto ao significado das palavras cooperação e colaboração. Há pesquisadores que acreditam que o termo cooperação é mais abrangente e engloba distinções hierárquicas de ajuda mútua, ao passo que, na colaboração, existe um objetivo comum entre as pessoas que trabalham em conjunto e isentas de uma hierarquia (NITZKE, CARNEIRO; GELLER, 1999). A revisão bibliográfica sobre o tema permite constatar que, frequentemente, utilizam-se os termos cooperação e colaboração como sinônimos. Entretanto, cada um deles, ao longo dos anos, desenvolveu distinções próprias e diferentes práticas em sala de aula.

Muitos autores da literatura atual definem a aprendizagem cooperativa como uma aprendizagem mais estruturada, com técnicas de sala de aula mais prescritivas e com regras mais definidas de como deve se processar a interação entre os alunos, se comparada com a aprendizagem colaborativa, (MATTHEWS et al., 1995; OLSEN; KAGAN, 1992 apud OXFORD, 1997, p. 444). Olsen; Kagan, citados por Oxford (1997, p. 443), definem a aprendizagem cooperativa como:

Uma atividade de aprendizagem em grupo organizada de tal maneira que a aprendizagem seja dependente da troca de informações socialmente estruturada entre os alunos em grupos e na qual cada aluno é responsável por sua própria aprendizagem e é motivado a contribuir com a aprendizagem dos outros.

Kagan (1989,1990) formulou uma definição muito pertinente de aprendizagem cooperativa, quando destacou as estruturas gerais que caracterizam esse tipo de interação, as quais se aplicam a qualquer circunstância. Para ele, a implementação da aprendizagem cooperativa é baseada na criação, na análise e na aplicação sistemática de estruturas ou formas de organização da interação social em sala de aula. Assim, sugeriu ainda que tais estruturas sigam uma série de etapas com normas bem definidas para cada uma delas, uma vez que garantem um conjunto de procedimentos que promovem a interatividade entre os grupos, permitindo dessa maneira, que os alunos alcancem mais facilmente o objetivo comum relativo ao conteúdo proposto (KAGAN, 1989, 1990 apud PANITZ, 2003).

Para Dillembourg (1996) apud Nitzke et al. (1999), a diferença entre a cooperação e a colaboração pode ser traduzida pelo modo como é organizada a tarefa pelo grupo. Segundo eles, na colaboração, todos trabalham em conjunto, sem distinções hierárquicas e em um esforço coordenado, a fim de alcançarem o objetivo ao qual se propuseram. Já na cooperação, a estrutura hierárquica prevalece e cada um dos membros da equipe é responsável por uma parte da tarefa.

De acordo com Panitz (1996): “A colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, enquanto que a cooperação é uma estrutura de interação projetada para

facilitar a realização de um objetivo ou produto final”. Assim, a Aprendizagem Colaborativa é uma filosofia de ensino, não apenas uma técnica de sala de aula.

Nas palavras de Panitz (1996):

Em todas as situações onde pessoas formam grupos, a Aprendizagem Colaborativa sugere uma maneira de lidar com as pessoas que respeita e destaca as habilidades e contribuições individuais de cada membro do grupo. Existe um compartilhamento de autoridade e a aceitação de responsabilidades entre os membros do grupo, nas ações do grupo. A premissa subjacente da aprendizagem colaborativa está baseada na construção de consenso por meio da cooperação entre os membros do grupo, contrapondo-se à ideia de competição, na qual alguns indivíduos são melhores que outros. Os praticantes da Aprendizagem Colaborativa aplicam essa filosofia na sala de aula, nas reuniões de comitê, com grupos comunitários, dentro de suas famílias e geralmente como um modo de viver e lidar com outras pessoas.

Em contrapartida, a cooperação se apresenta como um conjunto de técnicas e processos que grupos de indivíduos aplicam para a concretização de um objetivo final ou a realização de uma tarefa específica, sendo assim mais direcionada do que o processo de colaboração. Com esse raciocínio, também se pode afirmar que o processo de cooperação é mais centrado em quem o controla, ou seja, no professor. Num processo de colaboração, por sua vez, o aluno possui um papel mais ativo.

Paas (1999), citando Dillenbourg et al. (1996), ressalta uma outra diferença, relacionada ao aspecto da coordenação: “A coordenação nas atividades cooperativas é apenas obrigatória na montagem dos resultados parciais, enquanto a colaboração é uma atividade coordenada, sincronizada, que é resultado de um esforço continuado em construir e manter uma concepção compartilhada de um problema”.

Segundo alguns autores, Cord (2000); Harassim (1995) (2000); Dillembourg (1996) apud Nitzke et al. (1999); Paas, (1999), há uma diferença conceitual entre os termos cooperação e colaboração. O processo de colaboração pode ser mais complexo. Cord (2000), por exemplo, reconhece que:

No domínio do ensino/aprendizagem o trabalho colaborativo entre discentes e/ou docentes se concretiza muito frequentemente por um trabalho de equipe. Por trabalho colaborativo, nós designamos, por conseguinte, de uma parte, a cooperação entre os membros de uma equipe e, de outra, a realização de um produto final: a Internet apresenta-se neste tempo como a ferramenta adequada para colocar em operação as pedagogias colaborativas.

Essa autora interpreta o trabalho de equipe como a concretização do trabalho colaborativo. Estabelece uma subordinação da colaboração à cooperação ao observar que o trabalho colaborativo depende da cooperação entre os membros de uma equipe. A autora também elege a Internet como um recurso adequado para esta proposta e determina a necessidade de um produto final.

Cunha Filho et al. (2000, p.63) também afirmam que no modelo cooperativo: “além da relação entre sujeitos é acrescida a possibilidade de cooperação entre eles e as entidades de software (os agentes), transformados em elementos facilitadores do processo de comunicação e aprendizagem em comunidades virtuais de grande porte”. Para Daele (1998, p. 1), a aprendizagem colaborativa é: “um modelo de aplicação pedagógica da Internet que visa favorecer a colaboração entre pares por meio de troca de mensagens eletrônicas entre os estudantes de um grupo ou de uma classe”.

Todos esses autores atribuem à tecnologia a sustentação do processo cooperativo e/ou colaborativo. Quer dizer, a tecnologia oferece meios que facilitam o processo de cooperação e colaboração, seja ele educativo, seja ele do campo laboral.

De acordo com Harassim (1995), a aprendizagem colaborativa é vista como “qualquer atividade na qual duas ou mais pessoas trabalham juntas para criar significado, explorar um tópico ou melhorar habilidades” (apud PAAS, 1999). Ou seja, pode-se generalizar a ideia de que qualquer atividade desenvolvida em conjunto, animada por um objetivo final que leve a aquisições determinadas, é uma situação de aprendizagem colaborativa.

O quadro a seguir apresenta uma comparação conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa:

Quadro 2 – Comparação Conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa

ASPECTOS	APRENDIZAGEM COOPERATIVA	APRENDIZAGEM COLABORATIVA
Propósito	Aumenta as habilidades cognitivas e sociais por meio de um conjunto de técnicas aprendidas.	Promove a “aculturação” dos alunos nas comunidades de conhecimento.
Grau de estruturação	Alto	Variável
Relacionamentos	Os indivíduos são responsáveis pelo grupo e vice-versa; o professor facilita, mas o grupo é primordial.	Os alunos se engajam em atividades com “companheiros mais capazes” (professores, alunos mais avançados, etc.) os quais dão assistência e os guiam.
Prescrição das atividades	Alta	Baixa
Palavras-chave	Interdependência positiva, responsabilização, trabalho em grupos, papéis definidos, estruturas.	Zona de Desenvolvimento Proximal, aprendizagem cognitiva, aculturação, suporte mútuo, cognição situada, indagação reflexiva, epistemologia.

Fonte: Oxford (1997, p. 444)

Partindo das ideias apresentadas no quadro comparativo, a aprendizagem cooperativa configura-se como um procedimento que possui uma série de técnicas altamente estruturadas psicológica e socialmente, as quais servem como auxílio aos estudantes no seu trabalho em grupo para a conquista de objetivos educacionais definidos. Por outro lado, a aprendizagem

colaborativa é baseada em conceitos mais profundos, que englobam “questões teóricas, políticas e filosóficas tais como a natureza do conhecimento enquanto uma construção social e o papel da autoridade na sala de aula” (MATTHEWS et al., p. 4).

O quadro a seguir apresenta algumas diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa.

Quadro 3 - Diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa

Aprendizagem Colaborativa	Aprendizagem Cooperativa
Diferenças	
O foco é no processo.	O foco é no produto.
As atividades dos membros do grupo são geralmente não-estruturadas: os seus papéis são definidos à medida que a atividade se desenvolve.	As atividades dos membros do grupo são geralmente estruturadas: os seus papéis são definidos a priori, sendo resguardada a possibilidade de renegociação desses papéis.
Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no aluno.	Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no professor.
O professor não dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.	O professor dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.
Semelhanças	
Os alunos tornam-se mais ativos no processo de aprendizagem, já que não recebem passivamente informações do professor.	
O ensino e aprendizagem tornam-se experiências compartilhadas entre os alunos e o professor.	
A participação em pequenos grupos favorece o desenvolvimento das habilidades intelectuais e sociais.	

Fonte: Figueiredo (2006, p. 19-20)

Em resumo, nesses diversos conceitos, observa-se que os termos “cooperação” e “colaboração” designam atividades de grupo que pretendem um objetivo em comum. Apesar de suas diferenciações teóricas e práticas, ambos os conceitos derivam de dois postulados principais: de um lado, da rejeição ao autoritarismo, à condução pedagógica com motivação hierárquica, unilateral. Do outro, da concretização de um socializar não só pela aprendizagem, mas, principalmente, na aprendizagem.

Tomando como base as ideias dos autores Cord (2000), Dillembourg (1999), Paas (1999) e o quadro 3 de Figueiredo (2006), na aprendizagem cooperativa os indivíduos são responsáveis pelo grupo e vice-versa; o professor facilita, mas o grupo é primordial. Nesse modelo, o professor mantém o domínio da classe e de cada estágio da atividade, mesmo que os estudantes trabalhem em grupo para atingirem os objetivos propostos.

Considerando o anteriormente exposto optamos por explorar o horizonte da Aprendizagem Colaborativa. No presente trabalho, a utilização da estratégia de ensino WebQuest encaminha para um tema de relevante interesse para a educação, principalmente no intuito de compreender de que forma se constituirá a aprendizagem colaborativa a partir de um ambiente virtual. Fainholc (1999), referindo-se ao pensamento coletivo, afirma que “mais do que qualquer outra espécie social, nos dedicamos ao pensamento coletivo e, assim procedendo, criamos um mundo de cultura e de valores que é parte integrante do nosso meio ambiente natural”. Para Grabinger e Dunlap (1996) citado por Loisel (2002), “a presença de atividades de aprendizagem colaborativa é uma condição necessária ao estabelecimento de ambientes de aprendizagem ricos”.

Na aprendizagem colaborativa, são os alunos que estruturam o processo para o desenvolvimento das atividades. Quando se engajam em atividades com outros companheiros mais capazes, por exemplo, reconhecem uma possibilidade de assistência para guiá-los em busca de novas fontes, o que promove a aculturação dos alunos nas comunidades de conhecimento. Nesse caso, o professor avalia a evolução do grupo e fornece sugestões sobre a fase de desenvolvimento de suas atividades.

O processo pedagógico que ultrapassa os espaços da escola, permitindo que professores e alunos tenham, por meio da Internet, a possibilidade de conhecer novas realidades e diferentes culturas, possibilita o desenvolvimento de uma aprendizagem colaborativa através do intercâmbio de informações (CHAGAS, 2003). A aprendizagem colaborativa abrange não só um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, como também um conjunto de estratégias de desenvolvimento de competências mistas dentro de um grupo, em que cada membro é responsável pela sua aprendizagem e pela aprendizagem dos outros participantes (RIBEIRO, 2000).

É possível definir a aprendizagem colaborativa como uma filosofia que implica trabalhar, construir, aprender, trocar e melhorar juntos, algo que responde a muitas das necessidades do mundo globalizado em que vivemos (LARA, 2001). Esse tipo de aprendizagem dá aos alunos a oportunidade de entrar em discussão entre si, tornando-os

responsáveis pela própria aprendizagem, verdadeiros agentes críticos. Basicamente definida como um processo educativo em que grupos de alunos trabalham em conjunto tendo em vista uma finalidade comum, a aprendizagem colaborativa promove uma troca que torna possível a cada aluno maximizar sua própria aprendizagem e a dos outros membros do grupo.

Para que ocorra uma aprendizagem colaborativa, deve haver a participação ativa e a interação tanto dos alunos como dos professores. A realização das atividades parte da interação, da avaliação e da colaboração entre os colegas, da estruturação do conteúdo e do monitoramento de um instrutor. Estamos nos referindo a um tipo de aprendizagem que altera a natureza do processo de ensino-aprendizagem e a relação aluno-professor. O educador passa a ser visto mais como um facilitador para as atividades em grupo do que como um símbolo de autoridade, algo que, se aliado à tecnologia como recurso auxiliar para a aprendizagem, favorece o ensino com pesquisa e a produção conhecimentos com base no raciocínio crítico.

No caso que será aqui representado pela Sequência de Ensino sobre Eletroquímica, proposta em cinco (5) WebQuests desenvolvidas nos ambientes virtuais de aprendizagem, analisa-se a aprendizagem colaborativa tecnologicamente mediada (FLORES e BECERRA, 2002). Quanto a esse exemplo, é importante ressaltar que, além da aprendizagem “com” a tecnologia, em que o aluno pode melhorar seu rendimento intelectual, há a aprendizagem “da” tecnologia, a partir da qual resulta um “resíduo cognitivo”, obtido no processo de colaboração. Tal resíduo, por sua vez, pode implicar em novas habilidades e novas estratégias de pensamento, com efeitos para a vida acadêmica e profissional do estudante.

2.3 ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP)

Não é de hoje que os educadores consideram engajar os alunos no processo de ensino-aprendizagem como uma das questões mais difíceis em educação. Por vivenciarem uma espécie de “imersão em tecnologia”, os estudantes ficam rapidamente entediados com palestras e materiais tradicionais. É comum vê-los com os olhos fixamente focados nas telas de tamanhos variados de seus dispositivos móveis, os quais apresentam desde interativos e envolventes visuais de fotos do Instagram, até vídeos do YouTube. Trata-se de uma geração de estudantes multitarefas e a todo tempo conectados em mídias sociais.

Esperar que os alunos sentem-se em suas cadeiras e fiquem atentos durante quatro horas por dia, enquanto ouvem falar sobre um revezamento de conteúdos que consideram irrelevantes, equivale a tornar cada objetivo fadado ao fracasso. Se os alunos têm dificuldade para prestar atenção ou participar de uma atividade, se não conseguem ver no que estão

estudando relevância ou conexão com o próprio cotidiano, provavelmente vão ficar desengajados.

Em educação, o engajamento dos alunos se refere ao grau de atenção, curiosidade, interesse, otimismo e paixão que os mesmos demonstram quando estão aprendendo ou sendo ensinados, que se estende até o nível de motivação que têm para aprender e progredir em seu processo educativo (BOALER e STAPLES, 2008). Assim, o conceito de “envolvimento do aluno” se baseia na crença de que a aprendizagem melhora quando os alunos são curiosos, interessados ou inspirados, assim como tende a sofrer quando os alunos estão entediados, desapaixonados ou descontentes.

Em continuidade à noção de “envolvimento”, as seguintes perguntas proverbiais foram elencadas como representantes do problema aqui discutido: o que faz um aluno estar engajado ou desengajado? Como podemos ter certeza de que os alunos ficaram engajados, especialmente quando algo mais emocionante do que nossas aulas está a apenas um clique de distância? Para encontrar as respostas, primeiro é necessária uma imersão na ideia do engajamento e podemos começar pela análise da lista abaixo, em cujos itens estão descritas as atitudes observadas durante as aulas em alunos desengajados:

- Muitas vezes, ficavam fora das tarefas ou as concluíam com atraso, quando não as deixavam incompletas em tudo.
- Não participavam ou apenas observavam passivamente a tudo.
- Só faziam um trabalho mínimo e estavam satisfeitos com os resultados médios.
- Evitavam desafios.
- Aberta ou discretamente, resistiam à aprendizagem.
- Demonstravam um estado de aversão ao conhecimento (por exemplo, “essa tarefa é chata”, “não há nada para fazer”, “não entendi nada”).
- Ficavam incertos quanto às expectativas para a aprendizagem.
- Ficavam apáticos tanto frente ao desenvolvimento individual quanto à realização dos objetivos do grupo.
- Acreditavam que as aulas eram sem importância e desvinculadas de seus interesses e de suas atividades pessoais.

O engajamento é geralmente definido como “o nível de participação e motivação intrínseca que um estudante exhibe em um ambiente de aprendizagem” (TABAK e BAUMGARTNER, 2004). É também referido como “a quantidade de energia física e psicológica que o aluno dedica à experiência acadêmica” (TABAK e BAUMGARTNER,

2004). Quando se trata de estudantes engajados, o engajamento envolve tanto os comportamentos (como persistência, esforço, atenção) quanto às atitudes (como motivação, entusiasmo, interesse). Os pesquisadores (HATANO e INAGAKI, 1991; HERRENKOHL e GUERRA, 1998; HIEBERT et al. 1996), concordam que quanto mais envolvido um estudante está no processo de ensino e aprendizagem, mais ele se apropria do conhecimento e, o que é melhor, quer realmente aprender. Adiante está uma lista de itens que descrevem a atitude que observamos durante as aulas com os alunos que estavam engajados:

- São ativos e colaborativos.
- Demostram envolvimento e atenção contínua nas atividades de aprendizagem.
- Exibem uma atitude emocional mais positiva e são, portanto, entusiasmados, apaixonados e otimistas sobre seu esforço de aprendizagem.
- Procuram ajuda, seja dentro ou fora das aulas, para atingirem as metas de aprendizagem.
- São naturalmente mais curiosos e interessados do que os estudantes descomprometidos.
- Exercem os seus melhores esforços e se concentram de forma eficaz para completar as tarefas.
- Com um comportamento ligado, estão sempre focados na aprendizagem com um mínimo de distrações.
- Gostam e respondem bem aos desafios. Persistentes diante dos obstáculos acabam por descobrir uma maneira de superá-los.
- Exibem uma mentalidade de “eu sou capaz” e, assim, têm orgulho na realização das tarefas propostas.
- Esforçam-se para aprender o que as aulas oferecem. Não estão interessados em simplesmente tirar boas notas, mas em compreender o conteúdo e em incluir o novo conhecimento no seu cotidiano.

Engle e Conant (2002) explicam o conceito de Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), descrevendo cada uma das partes que o compõe:

a) Engajamento: evidências de engajamento podem ser observadas através das interações discursivas dos alunos entre si e/ou com o professor nas situações de sala de aula (ENGLE e CONANT, 2002). Acrescenta-se aqui que consideramos também interações aquelas ocorridas entre os estudantes e os materiais físicos. Tais interações estão relacionadas

a questões do tipo: como os estudantes estão participando? Em qual proporção a turma está participando? As contribuições dos estudantes estão em consonância com as dos colegas?

Logo, parece-nos possível inferir engajamento quando: estudantes fazem contribuições substantivas (que agregam elementos significativos) para os tópicos em discussão; estas contribuições são feitas em coordenação com as dos colegas e não de forma independente; poucos estudantes estão envolvidos em tarefas alheias ao tópico abordado no momento; os estudantes estão atentos uns aos outros; frequentemente demonstram envolvimento passional e, espontaneamente, permanecem interessados no tópico por mais tempo.

b) Engajamento Disciplinar: O uso do termo “disciplinar”, no contexto escolar, designa o fato de o estudante ter a habilidade de transitar entre o discurso escolar em geral e o discurso científico em particular (ENGLE e CONANT, 2002). Entendemos que uma situação característica de Engajamento Disciplinar pode ser a seguinte: o professor propõe uma atividade para os alunos realizarem em pequenos grupos, da qual eles podem gostar por considerarem-na lúdica, além de se envolverem em sua resolução, num cenário típico de Engajamento. Com o desenrolar da atividade, os alunos também tomam consciência de que devem obedecer a determinadas regras, tais como prazo de entrega, regras de formatação para a apresentação escrita, construir um plano de trabalho, seguir procedimentos específicos de um trabalho em laboratório e assim por diante. Neste ponto, teríamos o Engajamento Disciplinar.

c) Engajamento Disciplinar Produtivo: O engajamento é dito disciplinar produtivo na medida em que leva a um progresso intelectual (HATANO e INAGAKI, 1991; HERRENKOHL e GUERRA, 1998; HIEBERT et al. 1996). Entendemos que os autores citados, ao utilizarem o termo “progresso intelectual”, estariam se referindo ao que Cunha (2008, p.37) nomeia de “conhecimento de menor valor” para “conhecimento de maior valor” que é um dos problemas centrais da Epistemologia, entendida aqui como construção do Conhecimento.

Diante de tais ideias, Engle e Conant (2002) dizem que podemos ainda mencionar como indicadores de Engajamento Disciplinar Produtivo outros aspectos como: o fato de os argumentos utilizados pelos estudantes para defenderem os seus pontos de vista se tornarem mais sofisticados com o decorrer do tempo; o surgimento de novas questões devido às interações discursivas; o reconhecimento do próprio erro; a produção de novas relações entre ideias e ações planejadas para alcançar um objetivo.

O termo Engajamento Disciplinar Produtivo engloba a ideia de que os alunos estão, ativa e substancialmente, participando de sua aprendizagem e que suas ações e palavras

refletem as regras e normas da disciplina. Além do mais por se envolverem em uma atividade específica da disciplina, também estão fazendo algum tipo de progresso intelectual.

Nossa sociedade globalizada exige agora que os alunos sejam capazes de pensar, raciocinar e resolver problemas além do desenvolvimento de competências de simples memorização e relacionadas com a precisão computacional (SCHOENFELD, 2013). É esperado que os estudantes entendam as Ciências em geral e a Química em particular, mas não só como o domínio de fatos, fenômenos e procedimentos. É preciso que aprendam ao ponto de serem capazes de estabelecer conexões entre as várias representações fenomenológicas, enquanto construção de marcos interpretativos, para darem sentido as suas experiências (ENGLE, 2011).

As concepções ora expostas sobre Aprendizagem Colaborativa e Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) nortearam as atividades propostas em sala de aula para a nossa coleta de dados. Com base nestas concepções, passaremos a discorrer sobre como elaboramos a sequência de atividades compostas pelas cinco WebQuests já indicadas.

3. METODOLOGIA

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

As pesquisas que envolvem seres humanos precisam de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP). O COEP visa proteger o bem-estar dos indivíduos em pesquisas realizadas na Universidade. Para que as Pesquisas sejam aprovadas pelo COEP são necessários: Pesquisador Responsável, Autorização da Escola Participante, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Menor (TALE) e um Termo de Compromisso.

Esta pesquisa envolveu noventa e seis (96) estudantes do Ensino Médio com idade entre 15 a 18 anos, sendo necessário obter assinaturas em documentos separados, sendo: um TCLE, para os adolescentes maiores de idade (Apêndice 9); um TCLE para os pais do menores e um TALE para os menores (Apêndice 10). O diretor da escola onde se desenvolveu a pesquisa também assinou um Termo de Concordância da Instituição (Apêndice 11) o qual apresentou os objetivos da pesquisa e a metodologia utilizada. Em nenhum momento as identidades dos participantes foram reveladas, sendo usados nomes fictícios. Todo o material de pesquisa está armazenado em local seguro.

3.2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste trabalho, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa na perspectiva de uma Pesquisa-Ação. O contexto naturalista como fonte direta dos dados, além do pesquisador como elemento implicado e envolvido no processo foram características determinantes para a escolha da abordagem qualitativa. Em tal viés, os dados coletados são descritivos, em forma de palavras ou imagens e não de números, obtidos na situação investigada, dando mais ênfase ao processo do que ao produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes (BOGDAN e BIKLEN, 1991).

A Pesquisa Qualitativa compreende um conjunto de técnicas interpretativas a fim de descrever, traduzir e expressar os componentes de um sistema complexo de significados. É realizada no ambiente natural de origem dos dados com o intuito de reduzir a distância entre indicador e indicado (NEVES, 1996).

Necessário se fez, no caso desta pesquisa, situar e desenvolver um dinamismo de aproximação do processo de construção do conhecimento na pesquisa escolar por meio da Internet, a fim de investigar se a estratégia de ensino WebQuest, pode promover e/ou potencializar a Aprendizagem Colaborativa e fomentar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) entre os estudantes, na construção de respostas a um problema proposto sobre o conteúdo de Eletroquímica no 2º ano do ensino médio de uma escola da rede municipal da FUNEC em Contagem.

Daí a opção de se realizar uma Pesquisa-Ação para a inserção da estratégia WebQuest.

3.2.1 Pesquisa-Ação

A pesquisa-ação visa fornecer aos pesquisadores e grupos sociais os meios de se capacitarem para o enfrentamento dos problemas existentes na situação em que vivem, especialmente sob a forma de estratégias de ação transformadoras, além de facilitar a busca de soluções diante de casos para os quais os procedimentos convencionais têm contribuído de maneira insuficiente.

Segundo Thiollent (1988), “com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”, o que promoveria condições para agir e transformar situações dentro da própria escola, incluindo a prática pedagógica do professor, o que parece ser o motivo pelo qual a metodologia tem sido muito utilizada em projetos de pesquisa na área educacional. Outros dois autores, Kemmis e McTaggart (1988), ampliam esta forma de entendimento do conceito de pesquisa-ação com as seguintes palavras:

“Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa...” (KEMMIS e MCTAGGART,1988).

A definição da metodologia de pesquisa pelo professor/pesquisador ocorreu devido ao fato da Pesquisa-Ação apresentar um grande potencial para responder, desde que foram delineados enquanto eixo, aos seguintes questionamentos: como adentrar e lidar com as contradições iniciais dentro do grupo que participava da pesquisa? Como percebê-las? Como fazer dos grupos ali presentes equipes de trabalho? Como começar um trabalho de equalizar as resistências? Como alcançar confiança e cumplicidade no grupo de trabalho?

Além dos elementos já pontuados, uma questão mais ampla que se colocou foi a da necessária interpenetração de papéis, ou seja, como passar de pesquisador a participante, continuando a ser prioritariamente pesquisador, ou como passar de sujeito da pesquisa a pesquisador de seu fazer, mantendo-se prioritariamente no seu papel?

Por conseguinte, foi muito importante que o professor/ pesquisador considerasse a imprevisibilidade e que se abrisse para as reconstruções, as retomadas de princípios, bem como para a recolocação de prioridades por meio de acordos consensuais e amplamente negociados com os estudantes. A necessidade de um agir comunicativo direcionou para que as ações vindas do coletivo, por meio de diálogo, a ele retornassem. Os ajustes e consensos atuaram assim como geradores de um saber compartilhado entre os participantes e o professor/pesquisador.

3.3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

O professor/pesquisador elaborou e desenvolveu em sala de aula uma Sequência de Ensino constituída, por cinco (5) WebQuests que envolveram temas previstos no projeto pedagógico da escola e no conteúdo programático da disciplina de Química para o Ensino Médio, sendo portanto, pertencentes ao planejamento do professor/pesquisador da turma.

A Sequência de Ensino elaborada se desenvolveu na segunda etapa do ano letivo, ao longo de 20 aulas com duração de cinquenta minutos (50') cada. Inicialmente, houve uma reunião com os alunos para explicar o objetivo do trabalho. No espaço da sala de aula, foram promovidas discussões, realizadas de atividades em grupo e apresentados trabalhos. A parte

experimental se cumpriu no Laboratório de Ciências da Escola e alguns experimentos simples foram executados pelos grupos de estudantes, em suas residências, como tarefas extraclasse. Houve também momentos no Laboratório de Informática, onde os alunos puderam interagir com as WebQuests da Sequência de Ensino desde o primeiro contato, receber esclarecimentos do professor sobre as propostas, bem como fazer uma série de exercícios de pesquisa e debates. No contraturno escolar, mais ações se destinaram aos estudantes em casa ou em Lan House (de acordo com sua disponibilidade de acesso à Internet), em torno das quais as discussões e fechamentos ocorreram na sala de aula.

À medida que a WebQuest se iniciava, as reflexões sobre as aulas permitiam uma comparação das aulas previstas e das lições já aplicadas. Os planos de aula sofreram modificações sempre que necessário, tendo como referência a evolução e as dificuldades apresentadas pelos estudantes. A princípio, por exemplo, o Professor/Pesquisador havia programado que todas as WebQuests da Sequência de Ensino seriam desenvolvidas no Laboratório de Informática e, posteriormente, a discussão dos resultados e as apresentações de trabalho ocorreriam em sala de aula. Entretanto, um objetivo se impôs: alargar os horizontes do trabalho com as WebQuests por professores, ou seja, abrir a possibilidade de lançar mão de tal estratégia de ensino mesmo diante da ausência de acesso à Internet no ambiente escolar. Daí, a partir da terceira WebQuest entre as cinco componentes da Sequência de Ensino, foi inserido o recurso do acesso a distância pelos alunos. Durante o período de seis (6) semanas dedicadas à realização da pesquisa escolar orientada, os estudantes interagiram com as três primeiras WebQuests ao longo de doze (12) horas de 50 minutos/aula, três horas/aula para cada uma delas, no Laboratório de Informática da escola. As demais interações aconteceram a distância, de acordo com a iniciativa e com a disponibilidade de acesso de cada aluno, surtindo efeitos que confirmaram a viabilidade de alargamento de horizontes vislumbrada pelo Professor/Pesquisador para o trabalho com a estratégia de ensino WebQuest.

Dentre os redirecionamentos demandados ao longo do processo foi feito o acréscimo de uma narrativa reflexiva na parte inferior de cada plano de aula. E foi também em meio aos ajustes que conferiram uma progressiva fluidez à pesquisa no decorrer do ano escolar que despontou um encorajamento: considerar formas de incluir os quatro princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo e de promover a aprendizagem colaborativa entre os alunos durante a aplicação das lições.

Procurou-se ter sempre em mente o objetivo de possibilitar aos estudantes algumas situações de aprendizagem centradas no aluno, nos trabalhos colaborativo/cooperativo, com situações de aprendizagem ativa, nas quais os envolvidos não fossem considerados meros

receptores de informações. Era desejável, portanto, que todos os estudantes se engajassem de maneira ativa na construção do conhecimento, focados em seus objetivos e interagindo com proatividade em prol de favorecer a prática pedagógica do professor com o uso da Internet.

É pertinente aqui lembrar que a Sequência de Ensino de WebQuests possuía o eixo temático Eletroquímica e foi trabalhada por noventa e seis (96) alunos de 15 a 18 anos, pertencentes ao 2º ano do Ensino Médio Regular, os quais realizaram as atividades em duplas e/ou trios. Agregá-los foi uma opção cujo intuito era propiciar o diálogo, sendo que o modo de agrupamento considerou duas variáveis: as necessidades de aprendizagem e os objetivos da própria atividade proposta. Foram igualmente levados em consideração os vínculos afetivos da turma, as características pessoais, assim como a importância de se deixar claro para todos no que se baseou a organização das equipes e os nossos objetivos com ela. Em conclusão, avaliamos como algo fundamental deixar os alunos seguros e conscientes do que era esperado deles. Houve em todas as sessões uma observação sistemática por parte do pesquisador, envolvendo registros no diário de campo, dados relacionados à navegação, utilização e interação dos alunos com a WebQuest.

Ao inserir a possibilidade da ocorrência de interação à distância com as WebQuests, o Professor/Pesquisador procurou reestruturar o desenvolvimento das tarefas pelos estudantes, sugerindo que se reunissem em grupos de cinco a seis alunos, com os quais pudessem desenvolver as atividades propostas, durante o contraturno, seja em encontros em suas residências ou na própria escola. Nesse contexto, os estudantes desempenharam suas funções sob novos formatos solicitados pelo Professor/Pesquisador como, por meio de seus próprios celulares, gravações de áudio e/ou vídeo registrando todo o processo de execução de algumas tarefas propostas pelas WebQuests, para futura análise e discussão em sala de aula. Uma melhoria nesse recurso foi promovida por iniciativa dos próprios alunos quando recorreram a aplicativos gratuitos baixados em seus respectivos telefones para a gravação, em separado, do áudio das discussões e interações ao longo do processo, algo que contribuiu significativamente para a qualidade dos dados coletados.

Sobre momento de socialização que seria realizado na sala de aula, quando cada grupo fosse relatar as estratégias adotadas na investigação, na construção e na execução das tarefas, bem como os resultados alcançados, o professor/pesquisador procurou enfatizar a importância e a necessidade de que se explorassem ao máximo as observações encontradas em cada uma das questões. Logo, para essa etapa, era necessário intensificar a discussão entre os componentes do grupo.

Nos quadros seguintes, apresentamos os títulos, bem como os objetivos educacionais, de cada uma das cinco WebQuests a serem detalhadas em seções seguintes.

Quadro 4 – WebQuests presentes na Sequência de Ensino sobre Eletroquímica

Sequência de Ensino		Número de aulas destinadas para cada WebQuest	Tempo Extraclasse destinado a realização de tarefas fora da escola
WebQuest 1	Vamos montar uma pilha? (http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/)	4 aulas de 50 minutos	-----
WebQuest 2	O que fazer quando a pilha acabar? (http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/)	4 aulas de 50 minutos	-----
WebQuest 3	Pilhas e Baterias, como descartá-las? (http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/)	4 aulas de 50 minutos	2 tardes
WebQuest 4	Lixo eletrônico: Um mal inevitável? (http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/)	4 aulas de 50 minutos	2 tardes
WebQuest 5	Como o Alumínio é extraído da Bauxita? (http://eletrolise.webnode.com/)	4 aulas de 50 minutos	2 tardes

Quadro 5 – Objetivos Educacionais de cada WebQuest da Sequência de Ensino

Sequência de Ensino	Objetivos Educacionais
<p>WebQuest 1. Vamos montar uma pilha? (http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a energia elétrica, produzida e consumida na transformação química, e os processos de oxidação e redução. • Compreender os processos de oxidação e de redução a partir das ideias sobre a estrutura da matéria. • Prever a energia elétrica envolvida numa transformação química a partir dos potenciais-padrões de eletrodo das transformações de oxidação e redução. • Compreender a evolução das ideias sobre pilhas e eletrólise, reconhecendo as relações entre conhecimento empírico e modelos explicativos. • Buscar informações sobre transformações químicas que produzem energia e são utilizadas nos sistemas produtivos. • Identificar a presença do conhecimento químico na cultura humana contemporânea, em diferentes âmbitos e setores, como os domésticos, desde as receitas caseiras para limpeza.

<p>WebQuest 2. O que fazer quando a pilha acabar? (http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Articular o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema. Por exemplo, identificar e relacionar aspectos químicos, físicos e biológicos em estudos sobre a produção e descarte de pilhas ou sobre a composição, poluição e tratamento dos resíduos sólidos gerados, problematizando os aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos. • Compreender e avaliar a ciência e tecnologia química sob o ponto de vista ético para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito. <ul style="list-style-type: none"> • Julgar implicações de ordem econômica, social, ambiental, ao lado de argumentos científicos para tomar decisões a respeito de atitudes e comportamentos individuais e coletivos.
<p>WebQuest 3. Pilhas e Baterias, como descartá-las? (http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. • Articular, integrar e sistematizar o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema. Por exemplo, identificar e relacionar aspectos químicos, físicos e biológicos da produção e do uso de metais, além dos aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos.
<p>WebQuest 4. Lixo eletrônico: Um mal inevitável? (http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer e compreender a ciência e tecnologia químicas como criação humana inseridas, portanto, na história e na sociedade em diferentes épocas. • Perceber o papel desempenhado pela Química no desenvolvimento tecnológico e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história.
<p>WebQuest 5. Como o Alumínio é extraído da Bauxita? (http://eletrolise.webnode.com/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a evolução das ideias sobre pilhas e eletrólise, reconhecendo as relações entre conhecimento empírico e modelos explicativos. • Avaliar as implicações sociais e ambientais do uso da energia elétrica proveniente de transformações

	<p>químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diante de informações ou problema relacionados à Química, argumentar apresentando razões e justificativas. Por exemplo, conhecendo o processo e custo da obtenção do alumínio a partir da eletrólise, posicionar-se sobre as vantagens e limitações da sua reciclagem. • Compreender as formas pelas quais a Química influencia nossa interpretação do mundo atual, condicionando formas de pensar e interagir. • Adquirir compreensão do mundo, da qual a Química é parte integrante, por meio dos problemas que ela consegue resolver e dos fenômenos que podem ser descritos por seus conceitos e modelos. • Articular o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema.
--	--

Faremos a partir de agora uma descrição detalhada do processo de planejamento, desenvolvimento e elaboração das cinco (5) WebQuests componentes da Sequência de Ensino.

3.3.1 Definindo o eixo temático

A estratégia pedagógica WebQuest é uma investigação cujas fontes são, sobretudo, informações veiculadas na Internet. Assim, a primeira coisa que fizemos foi imaginar conteúdos de saber que pudessem ser aprendidos com o apoio de recursos existentes na rede mundial de computadores. Mais concretamente, para definir o eixo temático nós:

- 1) Escolhemos abordar um assunto cujo desenvolvimento poderia melhorar as aulas (Eletroquímica).
- 2) Situamos o assunto escolhido no Currículo (Eletroquímica, pertencente ao conteúdo programático da disciplina Química na 2ª série do Ensino Médio).
- 3) Concebemos as WebQuests como uma atividade curricular que integra o plano de trabalho do professor, e não como algo suplementar. .
- 4) Problematizamos o tema, trabalhando com questões sociocientíficas de temas controversos no ensino de eletroquímica, a fim de criar uma abordagem que gerasse interesse.

- 5) Nos asseguramos de que existiam fontes de consulta (recursos) confiáveis na Internet.

A partir da reflexão sobre esses itens e da leitura do texto “Seven Steps Toward Better Searching” (<http://webquest.org/sdsu/searching/fournets.htm>), foi concebida uma ideia geral de como estruturar a Sequência de Ensino constituída por cinco (5) WebQuests..

3.3.2 Delineando a Tarefa

O modelo criado pelo Prof. Bernie Dodge tem em comum com a Pedagogia de Projetos a crença de que devemos saber para fazer e não apenas saber por saber. Por essa razão, a alma de uma WebQuest é a Tarefa (ou Desafio). Se você criar uma Tarefa mal definida, sua WebQuest não será um desafio capaz de entusiasmar os estudantes. Assim, no processo de planejamento, dedicamos bastante tempo e os melhores esforços no desenho de Tarefas impactantes, desafiadoras e motivadoras.

Criar Tarefas com essas características exige, sobretudo clareza, compreensão de como funcionam nossas habilidades cognitivas, e muita criatividade. Para estruturar nossas Tarefas, seguimos o seguinte caminho:

- 1) Lemos com atenção o texto “WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks” (<http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>).
- 2) Estudamos um resumo da classificação dos saberes de acordo com a Taxonomia de Bloom e associados, que pode ser encontrada em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2>.

Tarefas bem concebidas devem exigir que os alunos trabalhem mais que a dimensão Conhecimento da Taxonomia de Bloom. Boas tarefas exigirão uma ou mais das dimensões crescentemente complexas nesta ordem: Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação.

Procuramos fugir do que normalmente se faz na Sala de Aula, imaginando trabalhos que os alunos pudessem produzir e que, ao mesmo tempo, representassem situações dos fazeres cotidianos da vida em sociedade. Do ponto de vista pedagógico, acreditamos também que seria importante que a Tarefa fosse capaz de se adaptar aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes, possibilitando explorar de maneira mais efetiva suas habilidades e desenvolver outras com as quais possam ter mais dificuldades. Para tanto, procuramos responder a perguntas tais como:

A Tarefa:

- Propõe situações-problema que envolvam a formulação de hipóteses, a investigação e/ou a comparação?
- Apresenta diferentes caminhos para solucionar um determinado problema?
- Possibilita o registro e a consulta às ações desenvolvidas, permitindo que o aluno reveja e retome seu processo de construção do conhecimento?
- Instiga a procura de outras informações em diferentes fontes de pesquisa?
- Promove debate sobre os tópicos trabalhados com outros alunos, ou com o próprio professor?
- Dispõe de dispositivos de comunicação que permitam a interação entre os estudantes, fomentando a formação de grupo?
- Apresenta os conteúdos de maneira apropriada, podendo adequar sua utilização ao nível de conhecimento de cada aprendiz?
- Propõe desafios sem gerar ansiedade?
- Provê alternativas de apresentação das informações que se adaptam a alunos com diferentes estilos de aprendizagem?

3.3.3 Determinando as fontes de consulta (Recursos)

As fontes preferenciais de informação foram recursos disponíveis na Internet, sendo que no âmbito do tema escolhido, Eletroquímica, há material suficiente (e adequado). Utilizamos os seguintes critérios para escolher e indicar apenas as referências que acreditamos que seriam mais representativas e confiáveis,:

- O recurso é isento de erros conceituais?
- As imagens são empregadas para ilustrar conceitos e explicações ao invés de apenas decorar as páginas?
- O número de imagens apresentados em cada página é adequado, considerando-se que a presença excessiva de imagens pode gerar sobrecarga cognitiva, terminando por prejudicar os processos de aprendizagem?
- Há contraste suficiente entre fontes e fundo de tela, facilitando a leitura dos textos?
- As fontes utilizadas apresentam tamanho adequado, ou permitem que sejam aumentadas/diminuídas de acordo com a necessidade de cada usuário?
- Há consistência visual na apresentação de informações (títulos, formatação/ disposição dos textos e recursos gráficos)?

- Os recursos interativos empregados vão além da seleção links e botões para avançar ou recuar na apresentação dos conteúdos?
- Os recursos interativos exploram a possibilidade do usuário alterar configurações do sistema de modo a obter respostas diferentes de acordo com suas ações?
- Os ícones que dão acesso a outras páginas e funções são facilmente compreensíveis?
- O site emprega recursos gráficos que melhoram o aspecto estético da interface, tornando mais agradável sua utilização?
- Existem componentes na interface do site que explorem a expressão de estados afetivos, por exemplo através de personagens estáticos ou animados?
- Sob uso intensivo da aplicação, principalmente num contexto em rede com muitos usuários, mantém seu desempenho?
- O conteúdo pode ser acessado e utilizado em computadores com configurações diversas, das mais simples até as mais sofisticadas?
- O conteúdo pode ser acessado e utilizado em computadores com diferentes sistemas operacionais (ex. Linux, Windows, MacOS)?

Note que, em muitos casos, estes requisitos podem parecer irrelevantes, já que a principal ideia do professor pode ser a utilização da WebQuest no Laboratório de Informática da Escola, e portanto, seria suficiente se os conteúdos funcionassem corretamente neste local. Contudo, é importante perceber que os estudantes também podem querer acessar e utilizar os recursos da WebQuest em suas casas ou em outras situações nas quais os equipamentos e sistemas operacionais disponíveis podem ser diferentes daqueles dos Laboratórios de Informática das Escolas.

Acreditamos também que seria conveniente utilizar como recurso off-line o livro didático, uma vez que os estudantes o receberam gratuitamente no início do ano letivo por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2015). Estabelecemos então a lista de recursos on-line e off-line que seriam adequados para a consecução da Tarefa.

3.3.4 Estruturando as seções Processo e Recursos

Em seguida elaboramos o roteiro da seção Processo para ajudar os alunos a obterem bons resultados na Tarefa. É importante lembrar que o Processo é uma espécie de receita,

indicando passo a passo a direção que os alunos deverão seguir. Outra coisa: os recursos que foram selecionados foram apresentados na medida em que os alunos deles necessitavam. Não há, obviamente, uma única forma de estruturar o Processo e os Recursos, mas as indicações que seguem refletem modos de fazer de muitos produtores de WebQuests. Na estruturação de Processo e Recursos, convém:

1. Especificar expectativas quanto ao trabalho em grupo.

Como regra, WebQuests são processos investigativos conduzidos por um grupo. O modo de trabalhar das equipes a serem constituídas depende da natureza da Tarefa (Desafio), de particularidades que o professor acha interessantes, de dinâmicas que o professor acha adequadas para sua WebQuest. Por isso é importante que se estabeleça com clareza como o grupo deve ser constituído, como a dinâmica deverá ocorrer, etc.

2. Definir papéis dos componentes do grupo quando for o caso.

Na maioria das WebQuests a Tarefa exige visões diferentes do problema. Geralmente isso é representado por papéis característicos cuja representação garante estudos baseados em diferentes olhares. É por essa razão que convém definir bem as características de cada papel ou personagens que você criar.

3. Estabelecer os passos a serem seguidos no estudo das fontes (Recursos) e na elaboração do produto ou produtos resultantes da Tarefa.

3.3.5 Escrevendo a Introdução

Agora que já tínhamos uma boa ideia do que os alunos iriam fazer, passamos à elaboração da seção Introdução. Nessa parte da WebQuest, procuramos escrever um texto dirigido aos alunos, que apresentasse o tema a ser desenvolvido de uma forma interessante, contextualizada e motivadora. O texto da introdução deveria ser como aqueles pequenos trechos que acompanham manchetes de jornais: diretos, instigantes, envolventes, cativantes.

3.3.6 Escrevendo a Conclusão

À semelhança da Introdução, a Conclusão deve ser algo claro, breve e simples. Para concluir a Sequência de Ensino composta pelas WebQuest procuramos reafirmar os aspectos de interesse registrados na Introdução; realçar a importância daquilo que os alunos aprenderam e apontar caminhos que poderiam ajudar os alunos a continuarem os estudos e investigações sobre o tema.

3.3.7 Finalizando a primeira versão

Agora que a WebQuest estava praticamente pronta, passamos a revisar o texto, a escolher uma ou outra imagem para adequar a página, o layout mais adequado, etc.

3.3.8 Modificações nas WebQuests

Durante o processo de planejamento, elaboração, desenvolvimento e implementação da Sequência de Ensino sobre Eletroquímica, composta por cinco WebQuests, uma inquietação foi crescendo: a de que era necessário realizar algumas modificações na estrutura tradicional da estratégia de ensino WebQuest. A partir de uma análise preliminar realizada por mim com diversas WebQuests presentes na Internet e da revisão sistemática da literatura pertinente ao tema, considerei a necessidade de mudanças no que hoje permeia a estrutura das WebQuests que se apresentam com poucos ou quase nenhum fator propício ao engajamento dos estudantes nas atividades desenvolvidas, fugindo da proposta inicial do seu criador Bernie Dodge.

As principais modificações que realizamos se referiram aos aspectos técnicos ou às estratégias de execução da WebQuest. Dentro desse novo modelo se fez necessário a introdução de novos elementos como animações em flash, vídeos, figuras, diagramas, grupo de Whatsapp, um e-mail da turma, fórum de discussão no Facebook entre outros. O professor/pesquisador destaca ainda a necessidade da formulação de uma pergunta central na Introdução da WebQuest, servindo de guia e estímulo para os alunos.

A nova proposta de WebQuest desenvolvida foi elaborada dentro de uma perspectiva construtivista, visando propor um modelo que fugisse da mera memorização de um conjunto de conceitos relativos ao tema. Isso para que os estudantes fossem capazes de, perante determinada situação, procederem à reestruturação do conhecimento para solucionar determinado problema, isto é, que adquirissem a necessária flexibilidade cognitiva para a transferência do conhecimento adquirido em uma situação para aplicá-lo em outra.

As mudanças realizadas na estrutura e layout das WebQuests da Sequência de Ensino, pressupunham a possibilidade de oferecer aos estudantes uma aprendizagem flexível, proporcionando ao aluno várias “travessias” pelo mesmo assunto, favorecendo a aplicação em diversos contextos. A estruturação das tarefas em casos e em mini casos desestruturava um tema em diversos assuntos, possibilitando ao aluno revisitar o mesmo conceito para se aplicar em diferentes situações (mini casos), desconstruindo e reconstruindo conceitos para depois ser

capaz de aplicar determinado conhecimento em qualquer situação com a qual se depare um dia.

Assim, um mesmo aspecto do conhecimento pôde ser visitado e revisitado por diversas vezes para que os estudantes desenvolvessem a capacidade cognitiva de pensar de forma flexível, replicando a complexidade para permitir a abordagem multidimensional em estudos de casos reais.

3.4 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

Na seção a seguir, descreveremos as estratégias de ensino e atividades utilizadas pelo professor/pesquisador em cada uma das WebQuests a fim de promover o engajamento dos estudantes e criar um ambiente que potencializasse a aprendizagem colaborativa.

3.4.1 WebQuest 1 - Vamos montar uma pilha? (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>)

Para a realização das atividades em Sala de Aula, nos Laboratórios de Ciências e de Informática da escola, bem como nas residências dos estudantes, o professor/pesquisador dividiu a turma em grupos de, no máximo, 5 componentes. Utilizaram-se, além dos materiais envolvidos nos experimentos, recursos multimídia (computador conectado à Internet e projetor multimídia) para a apresentação de pequenos vídeos e exposição de alguns conceitos.

Antes de dar início ao trabalho sobre o tema abordado pela etapa da Problematização que principia a WebQuest, algumas perguntas foram levantadas pelo professor/pesquisador para a turma, a saber: como as pilhas e baterias geram energia elétrica? Por que existem diversos tipos de pilhas e baterias? Por que atualmente são utilizadas, em específico, as baterias de íon/lítio nos celulares? Quais os problemas ambientais que as pilhas e baterias provocam na natureza e como podemos evitá-lo? Um espaço foi aberto, partindo daí, para discutir com os alunos sobre a importância da reflexão sobre o uso de pilhas e baterias. Ganhou relevo entre os vários exemplos cotidianos passíveis de uma abordagem que reforce a importância dessa discussão, o contexto de um paciente cardíaco que necessita de pilhas duráveis em seu marca-passo, cuja vida seria bastante complicada se necessitasse ficar conectado a uma tomada constantemente.

No transcorrer do diálogo proveniente das perguntas previamente elaboradas, os alunos também começaram a formular questionamentos, os quais foram explorados pelo professor/pesquisador que, neste momento, passou a levantar questões com o objetivo de mediar o raciocínio estabelecido pela turma. Os alunos prosseguiram formulando

questionamentos em debates na sala de aula, desta vez sobre os temas pesquisados por meio da WebQuest.

A atividade começou com a explicação do professor/pesquisador de que dois metais diferentes, quando colocados num meio líquido condutor de cargas elétricas, formam uma pilha. Tal meio líquido, por onde as cargas (íons, nesse caso) são transportadas, é chamado de ponte salina e não precisa ser, necessariamente, ácido (caso do limão ou do refrigerante Coca-Cola), mas pode ser também básico (caso da batata). Para metais diferentes colocados nesse meio condutor, surgem cargas de polaridades opostas e fica estabelecida uma diferença de potencial elétrico (ddp) entre eles.

Para orientar a montagem das pilhas, o professor exibiu os vídeos disponíveis nos endereços: <http://www.youtube.com/watch?v=mGfi72fp1tg> e <https://www.youtube.com/watch?v=trYN9CwO0Ck>. Depois, também reforçou o fato de que a pilha de limão segue os mesmos princípios da Pilha de Daniell, a qual é igualmente composta por dois eletrodos, sendo um de zinco (Zn) em solução de $ZnSO_4$ e outro de cobre (Cu) em solução de $CuSO_4$.

A partir de observações, os alunos levantaram hipóteses e, acessando diferentes fontes de informação, sistematizaram as informações sobre os experimentos. Assim, atentou-se para a situação de que, dependendo da escolha dos pares de metais que podem ser, por exemplo, ferro/cobre, alumínio/cobre, zinco/cobre, alumínio/ferro e outros, é possível atingir tensões de mais de 1 V. Montada a pilha, por conseguinte, se conectarmos os metais (nesse caso, chamados de eletrodos) por um fio condutor teremos uma corrente de elétrons passando pelo fio.

Após o momento de socialização das respostas provenientes das pesquisas feitas pela turma, tendo passado a apresentação de todos os grupos, o professor/pesquisador retomou as principais ideias de cada equipe. Ao invés de uma ênfase no apontamento de acertos e erros, buscou-se foco em aperfeiçoar o entendimento dos alunos por meio de suas próprias explicações.

3.4.2 WebQuest 2 - O que fazer quando a pilha acabar? (<http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/>)

Antes de iniciar as atividades, o professor/pesquisador salientou para os alunos a importância da participação coletiva durante as atividades propostas, sob a explicação de que, dessa forma, seria possível uma maior integração e um diálogo mais amplo sobre os temas a

abordar. Para a realização das atividades em Sala de Aula, nos Laboratórios de Ciências e de Informática da escola, bem como nas residências dos estudantes, o professor/pesquisador dividiu a turma em grupos de, no máximo, 5 componentes. Utilizaram-se, além dos materiais envolvidos nos experimentos, recursos multimídia (computador conectado à Internet e projetor multimídia) para a apresentação de pequenos vídeos e exposição de alguns conceitos.

Antes de dar início ao trabalho sobre o tema abordado pela etapa da Problematização que principia a WebQuest, algumas perguntas foram levantadas pelo professor/pesquisador para a turma, a saber: quais os problemas ambientais que as pilhas e baterias provocam na natureza e como podemos evitá-los? O que são metais pesados? Qual é a ação dos metais pesados na saúde humana? Como o elevado desenvolvimento industrial ocorrido nas últimas décadas tem sido um dos principais responsáveis pela contaminação de nossas águas e solos?

No transcorrer do diálogo proveniente das perguntas previamente elaboradas, os alunos também começaram a formular questionamentos, os quais foram explorados pelo professor/pesquisador que, neste momento, passou a levantar questões com o objetivo de mediar o raciocínio estabelecido pela turma. Os alunos prosseguiram formulando questionamentos em debates na sala de aula, desta vez sobre os temas pesquisados por meio da WebQuest.

O professor/pesquisador iniciou o conteúdo fazendo uma revisão sobre reações de oxidação e redução, algo que ajudou na compreensão dos fundamentos da eletroquímica e que, somado a um breve histórico da evolução desde as primeiras pilhas até os tipos de pilhas atuais, auxiliou na compreensão acerca do funcionamento de pilhas e baterias. Em seguida, o professor/pesquisador montou uma aula experimental a fim de demonstrar a pilha de Daniell para a turma.

Para ilustrar o assunto, nesse momento, foram apresentados diferentes tipos de pilhas e baterias. Assim, possibilitou-se aos alunos que identificassem a composição química e a concentração das substâncias presentes nas diferentes marcas. As informações identificadas foram organizadas, sob a forma de uma tabela para posterior discussão e comparação dos diferentes tipos e marcas.

O que essa pesquisa proposta procurou identificar nas pilhas e baterias foi a possibilidade de alguma delas ainda possuir metais pesados como cádmio, mercúrio e chumbo, os quais tem sido gradualmente reduzidos ou eliminados. Para complementar o conteúdo, na sequência, propôs-se aos alunos reconhecer os itens que usam e que dispõem em casa, cujo funcionamento é à base de pilhas e baterias. Chegou-se aí à constatação de que um número crescente de equipamentos depende do uso destes dispositivos, nos quais a presença

de metais pesados, ainda que em concentração reduzida, justifica considerar seus impactos junto à saúde e ao meio ambiente.

Uma vez que os grupos ficaram incumbidos de verificar experimentalmente a ordem de reatividade dos metais (ferro, cobre, zinco, alumínio e estanho), a fim observarem nas diferentes marcas de pilhas atuais se o deslocamento dos íons previstos pela série da força eletromotriz confere com o que ocorre na prática; puderam levantar hipóteses a partir de observações e sistematizar os dados provenientes dos experimentos acessando diferentes fontes de informação.

No passo seguinte o professor/ pesquisador perguntou aos alunos se possuíam alguma obturação dentária feita com amálgama de mercúrio. Àqueles que responderam que sim, perguntou ainda se já sentiram uma espécie de choque elétrico ao terem eventualmente mordido (com o dente da restaurado) um papel laminado. Aproveitou para explicar que, tal situação pode ocorrer com aquele material que embala bombons ou mesmo com o talher de metal, por exemplo, e nos ajuda a pensar no amálgama como uma mistura de vários metais que formam diferentes fases.

A dor intensa ocorre devido à formação de uma pilha, na qual o alumínio é o anodo, o catodo é o amálgama e a saliva age como eletrólito. Logo, o contato entre papel alumínio e a obturação fecha o circuito, ocasionando um fluxo de corrente entre os eletrodos, corrente essa que, detectada por um nervo sensível do dente, acarreta uma dor aguda e desagradável.

No andamento da abordagem do tema, o professor/pesquisador utilizou as mídias audiovisuais: “Com toda a pilha? Nem sempre é bom” (<https://www.youtube.com/watch?v=jZicha8Qcak>) e “Na Pilha da Reciclagem” (<https://www.youtube.com/watch?v=Uahl3h2zOPg>), com o objetivo de introduzir a preocupação relativa aos riscos oferecidos à saúde e ao meio ambiente pela presença de diversos metais nas pilhas e baterias. Uma atividade desenvolvida no Laboratório de Informática propôs uma pesquisa de casos famosos de contaminação por mercúrio na Internet, a exemplo da Ilha de Minamata; por cádmio, no caso do Japão, quando da descoberta da doença Itai-itai, decorrente da ingestão de arroz contaminado; por chumbo, representada por vários exemplos, podendo ocorrer por meio de diversos produtos, como brinquedos e tintas, além de despejos industriais.

O professor/pesquisador ensinou associar os casos de contaminação pesquisados com os riscos oferecidos pelo descarte indevido de pilhas. Para tanto, apresentou pela mídia audiovisual “Na pilha da reciclagem”, a personagem Nati que, devido ao fato de carregar

pilhas e baterias esgotadas na mochila, fica apavorada quando descobre o que cada metal presente pode causar à sua saúde.

Diante do sucesso ao introduzir o conteúdo a respeito da importância da reciclagem para evitar os impactos ocasionados pelas pilhas e baterias também foi possível ao professor/pesquisador conscientizar os alunos quanto ao descarte apropriado desses dispositivos. Sabendo-se da necessidade de divulgar inclusive os pontos de recolhimento existentes na região e os processos de reciclagem disponíveis para a reutilização dos materiais que compõem as pilhas e baterias, foi desenvolvida uma campanha de conscientização da comunidade escolar que envolveu a elaboração e distribuição de folders e cartazes, contando com a colaboração de outros professores da escola.

Para isso, o professor/pesquisador solicitou aos grupos que identificassem se em Contagem, Belo Horizonte, Betim e Ibité (municípios de residência dos alunos) há um sistema para recolhimento de pilhas e baterias diversas. Em caso afirmativo, pediu ainda que relacionassem quais as empresas que disponibilizam este tipo de serviço gratuitamente à população. Afinal, até mesmo instituições bancárias e algumas lojas comerciais possuem convênios com fabricantes de pilhas, pois recolhimento destas é uma valorizada prática recente de responsabilidade socioambiental.

O professor/pesquisador aproveitou o contexto dos temas pesquisados para questionar os alunos sobre o que eles costumavam fazer com as pilhas gastas, se as descartavam juntamente com o lixo comum, se os riscos apresentados por tal prática havia sido para eles uma novidade. Houve aí um momento propício para dar ênfase à dimensão da gravidade do assunto, tendo em vista que as diferentes substâncias químicas possuem mobilidade e, portanto, alcance para contaminar o solo, a água e o ar.

Após o momento de socialização das respostas aos questionamentos feitos pelo professor/pesquisador, tendo passado a apresentação de todos os grupos, foi promovida uma retomada das principais ideias de cada equipe. Nessa etapa, ao invés de uma ênfase no apontamento de acertos e erros, buscou-se foco em aperfeiçoar o entendimento dos alunos por meio de suas próprias explicações.

3.4.3 WebQuest 3 - Pilhas e Baterias, como descartá-las? (<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>)

Antes de iniciar as atividades, o professor/pesquisador salientou para os alunos a importância da participação coletiva durante as atividades propostas, sob a explicação de que, dessa forma, seria possível uma maior integração e um diálogo mais amplo sobre os temas a abordar. Para a realização das atividades em Sala de Aula, nos Laboratórios de Ciências e de

Informática da escola, bem como nas residências dos estudantes, o professor/pesquisador dividiu a turma em grupos de, no máximo, 5 componentes. Utilizaram-se, além dos materiais envolvidos nos experimentos, recursos multimídia (computador conectado à Internet e projetor multimídia) para a apresentação de pequenos vídeos e exposição de alguns conceitos.

Antes de dar início ao trabalho sobre o tema abordado pela etapa da Problematização que principia a WebQuest, algumas perguntas foram levantadas pelo professor/pesquisador para a turma, a saber: por que as baterias de celulares ameaçam o meio ambiente e a saúde das pessoas? O que a Política Nacional de Resíduos sólidos determinou para 2014? O que significa a “logística reversa”? Quem lucra com essa política da “logística reversa”? Diante das respostas apresentadas nos momentos de socialização, atentou-se para os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, o que permitiu aproveitar o espaço para tecer considerações e inserir novos conhecimentos científicos.

A fim de ampliar os conhecimentos da turma a respeito do tema abordado, o professor/pesquisador solicitou que os alunos acessassem três textos de fundamentação teórica, utilizando seus computadores no Laboratório de Informática da escola. Logo depois, organizou os grupos para que discutissem as questões anteriormente propostas. Terminada a discussão, cada equipe compartilhou suas considerações com as demais e com o professor/pesquisador. Após a socialização dos argumentos, ainda agrupados, os alunos produziram um texto tendo como referência as questões discutidas nas atividades 1 e 2 da WebQuest, o qual foi enviado por e-mail ao professor para correção.

O Laboratório de Informática foi também o espaço onde os alunos aos vídeos Biosfera - Reciclagem de Pilhas (1ª e 2ª parte) acessando pelos computadores os links <http://www.youtube.com/watch?v=tYgyqU3yKL4> Vídeo 1 e <http://www.youtube.com/watch?v=CHVaMLzR0ag> para o Vídeo 2. O professor/pesquisador incentivou, nesse momento, a expressão de impressões e opiniões por parte dos alunos em relação ao conteúdo dos vídeos.

Em outras atividades baseadas no conteúdo trabalhado em aula até então, com o suporte das informações veiculadas por meio dos textos, o professor/pesquisador orientou os alunos a, individualmente, elaborarem uma redação com o seguinte tema: “Pilhas e baterias - solução ou problema”? Estando prontas as produções individuais, promoveu-se a socialização das ideias sob o formato de um mural da sala, onde as redações puderam ser expostas. Como o espaço do mural foi insuficiente para expor, concomitantemente, todas as redações, o

professor/pesquisador realizou um rodízio diário dos textos, adotando como critério a ordem alfabética da lista de presença.

Para a atividade de leitura e discussão em sala de aula, o professor/pesquisador leu o artigo “Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental” retirado da revista Química Nova na Escola, disponível no site: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>. Enquanto o texto era lido, devido à sua densidade e ao invés de se prender às várias equações químicas nele presentes, o professor/pesquisador procurou focar nos tipos de pilhas e baterias em sua relação com as questões ambientais. Na sequência, houve o agrupamento dos alunos em equipes de 5 integrantes para que refletissem sobre as perguntas direcionadas como:

- O que diz a resolução 257/99 a respeito das pilhas e baterias?
- Quais são os teores máximos de metais tóxicos admitidos segundo a resolução?
- Pela resolução, o que é proibido fazer com as pilhas e baterias usadas?
- Para esses dispositivos, qual seria a destinação final mais adequada?
- Por que é colocado mercúrio na fabricação de alguns tipos de pilhas?
- Que tipos de pilhas e seus respectivos diferentes usos vocês saberiam citar?
- Quais tipos de pilhas e baterias agredem menos o meio ambiente? Por quê?
- Qual é o problema ambiental que surge ao tentar recuperar o chumbo das baterias de chumbo/ácido?

Feitos os questionamentos acima listados, o professor/pesquisador pode designar que cada grupo respondesse a uma das questões para a turma toda. Durante o diálogo com os alunos sobre o uso de pilhas e baterias, além das formas de descarte destes dispositivos nas comunidades onde residem, com intuito de identificar os danos causados ao meio ambiente por cada elemento químico de sua composição, ocorreu a seguinte sondagem: o que acontece com as pilhas e baterias no solo?

Após o momento de socialização das respostas aos questionamentos feitos pelo professor/pesquisador, tendo passado a apresentação de todos os grupos, foi promovida uma retomada das principais ideias de cada equipe. Nessa etapa, ao invés de uma ênfase no apontamento de acertos e erros, buscou-se foco em aperfeiçoar o entendimento dos alunos por meio de suas próprias explicações.

3.4.4 WebQuest 4 - Lixo eletrônico: Um mal inevitável? (<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>)

Antes de iniciar as atividades, o professor/pesquisador salientou para os alunos a importância da participação coletiva durante as atividades propostas, sob a explicação de que,

dessa forma, seria possível uma maior integração e um diálogo mais amplo sobre os temas a abordar.

Para a realização das atividades em Sala de Aula, nos Laboratórios de Ciências e de Informática da escola, bem como nas residências dos estudantes, o professor/pesquisador dividiu a turma em grupos de, no máximo, 5 componentes. Utilizaram-se, além dos materiais envolvidos nos experimentos, recursos multimídia (computador conectado à Internet e projetor multimídia) para a apresentação de pequenos vídeos e exposição de alguns conceitos.

Os alunos, primeiramente, assistiram a um vídeo produzido pelo programa Olhar Digital, “Que destino dar ao lixo tecnológico?”, disponível em <http://olhardigital.uol.com.br/video/webmeeting-que-destino-dar-ao-lixo-tecnologico/9518>.

Nele, a abordagem sobre sustentabilidade, conservação do meio ambiente e gestão dos resíduos sólidos é feita através de um diálogo sobre lixo tecnológico e o que fazer com um equipamento eletrônico quando chega ao fim de sua vida útil. Com o objetivo de aprofundar na reflexão sobre o lixo tecnológico, logo após, os alunos foram convidados à análise de algumas cenas sugeridas nos seguintes links: http://img.cruzeirosul.inf.br/img/2013/07/20/media/127926_2.jpg e <http://www.blogiveco.com.br/wp-content/uploads/2011/11/celular.jpg>.

Para tanto, depois de impressas tais imagens foram distribuídas aos alunos pelo professor/pesquisador, sem legenda e em papel tamanho A4, a fim de que se fizesse um revezamento até que toda a turma visualizasse todo o material. Para verificar qual o impacto da visualização ocorrida, foram feitas as seguintes perguntas para os alunos:

- O que vocês identificaram nestas imagens?
- Vocês sabem como é chamado o material descartado proveniente de equipamentos eletrônicos?
- O que vocês acham que pode acontecer com o meio ambiente caso esses materiais sejam descartados de qualquer jeito no solo?
- Vocês sabem que muitos materiais utilizados na fabricação de equipamentos eletrônicos são tóxicos, poluem o meio ambiente e fazem mal à nossa saúde se descartados de forma errada?

Como prosseguimento, o professor/pesquisador retomou com a turma uma conversa sobre o uso de pilhas e baterias, bem como sobre a forma de descarte disponível nas comunidades de residência dos alunos. A sondagem acerca do que acontece com as pilhas no

solo encaminhou para a proposta de uma pesquisa sobre a composição das pilhas e baterias, por meio da identificação dos elementos na tabela periódica (símbolo, número atômico, número de massa, família e período). Tal pesquisa ocorreria em uma aula no Laboratório de Informática, cujo intuito era fazer uma identificação mais detalhada dos danos causados ao meio ambiente por cada elemento químico que compõe as pilhas e as baterias.

A partir de uma entrevista com os moradores de diferentes status, foi solicitado pelo professor/pesquisador que os grupos descobrissem quais são hábitos de descarte das pilhas e das baterias utilizadas pela população, algo que configurou uma Pesquisa de campo para descobrir se os moradores conhecem os pontos de coleta de pilhas e baterias disponíveis em nas comunidades onde vivem. Durante a solicitação da tarefa, apresentou-se aos alunos a definição de lixo tecnológico, conforme o registro abaixo:

“Considera-se lixo tecnológico (ou e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas) e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final. Sinonímia: resíduos de aparelhos eletroeletrônicos (RAEE), sucata de informática, e-waste” (em inglês). Fonte: VIANA, José. Lixo tecnológico. Disponível em: <http://ecoamigos.wordpress.com/2008/10/20/lixo-tecnologico/>.

Diante do conceito exposto, os alunos foram agrupados para que pudessem elaborar um cartaz, usando palavras e/ou pequenas frases que expressassem as imagens anteriormente analisadas. Para estimular a reflexão, foram feitos alguns questionamentos:

- a) Poderíamos adotar quais ações para diminuir o volume de resíduos de aparelhos eletroeletrônicos descartados?
- b) Será que não poderíamos trocar pilhas comuns por pilhas recarregáveis, evitando poluir o meio ambiente e gastando menos?
- c) Será que não poderíamos assumir um consumo mais responsável, por exemplo, trocando nossos aparelhos celulares apenas depois que eles parassem de funcionar e não simplesmente para comprarmos o último lançamento?
- d) Será que não poderíamos descartar pilhas em locais apropriados de coleta e não no lixo comum? E se levássemos as baterias usadas de celulares para as revendedoras, uma vez que não devem ser jogadas no lixo comum?

Concluída a tarefa, os grupos foram convidados a apresentarem seus cartazes e a avaliarem as questões levantadas por cada equipe. Junto com a turma, o

professor/pesquisador montou um ranking das palavras mais lembradas, solicitando aos alunos que realizassem uma nova entrevista.

Os entrevistados, dessa vez, deveriam ser seus familiares (pais, tios, avós etc.) e vizinhos, os quais responderiam como costumam descartar as pilhas e baterias que não lhes servem mais. Na aula seguinte, seria a divulgação dos resultados das entrevistas realizadas, os quais foram escritos no quadro.

Em torno do resultado geral, o professor/pesquisador estimulou uma discussão, partindo do fato de que a maioria dos entrevistados respondeu que descarta as pilhas e baterias no lixo comum. Aproveitou-se aí para se refletir junto com a turma acerca do significado de se dizer que, diante do descarte indevido, o lixo acaba voltando para casa.

Posteriormente, no Laboratório de Informática da escola e em suas residências na forma de atividades extraclasse, os grupos de alunos pesquisaram na Internet sobre a maneira correta de fazer o descarte de pilhas e baterias. Para tanto acessaram os seguintes sites:

“Descarte correto de pilhas e baterias”. (<http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/consumo-consciente/descarte-correto-de-pilhas-e-baterias>). “Entenda por que pilhas e baterias não podem ser descartadas nos lixos comuns”. (<http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/entenda-por-que-pilhas-e-baterias-nao-podem-ser-descartadas-nos-lixos-comuns>). “Lixo Tecnológico”. (<http://lixotecnologico.blogspot.com.br/>). “Descarte correto de pilhas e baterias usadas”. (<http://www.mundoeducacao.com/quimica/descarte-correto-pilhas-baterias-usadas.htm>).

Com os resultados da pesquisa em mãos, cada grupo elaborou uma tirinha (a exemplo das tirinhas com a personagem Mafalda) para divulgar, junto com o impacto negativo causado por pilhas e baterias no meio ambiente qual a maneira correta de se fazer o descarte. As tirinhas foram produzidas com o limite de oito quadrinhos, suficientes para transmitir a mensagem sem que se estendesse muito. As tirinhas foram desenhadas pelos alunos utilizando grafite, lápis de cor, giz de cera, caneta hidrográfica, ou os sites Make Belief Comix (www.makebeliefscomix.com/Comix) e Super Hero Squad (http://superherosquad.marvel.com/create_your_own_comic), todas em tamanho ampliado, cada quadrinho tinha aproximadamente 7,5cm x 7,5 cm, para que fossem facilmente visualizadas quando expostas num grande mural montado nas paredes dos corredores da escola. Realizou-se inclusive uma eleição em que de todos os alunos da escola votaram pela definição de qual das tirinhas melhor representou o assunto do descarte correto de pilhas e baterias.

Após o momento de socialização das tirinhas feitas pelos grupos, tendo passado a eleição anteriormente mencionada, o professor/pesquisador retomou as principais ideias de cada equipe. Ao invés de uma ênfase no apontamento de acertos e erros, buscou-se foco em aperfeiçoar o entendimento dos alunos por meio de suas próprias explicações.

3.4.5 WebQuest 5 - Como o Alumínio é extraído da Bauxita? (<http://eletrolise.webnode.com/>)

Antes de iniciar as atividades, o professor/pesquisador salientou para os alunos a importância da participação coletiva durante as atividades propostas, sob a explicação de que, dessa forma, seria possível uma maior integração e um diálogo mais amplo sobre os temas a abordar. Para a realização das atividades em Sala de Aula, nos Laboratórios de Ciências e de Informática da escola, bem como nas residências dos estudantes, o professor/pesquisador dividiu a turma em grupos de, no máximo, 5 componentes. Utilizaram-se, além dos materiais envolvidos nos experimentos, recursos multimídia (computador conectado à Internet e projetor multimídia) para a apresentação de pequenos vídeos e exposição de alguns conceitos.

Nesta etapa, o professor/pesquisador criou um grupo do Whatsapp e um e-mail da turma para dar suporte a distância para os estudantes, uma vez que sugeriu e teve ampla acolhida por parte dos alunos frente a ideia de desenvolver este módulo da Sequência de Ensino sobre Eletroquímica como uma atividade extraclasse, realizada no contraturno escolar. Assim, todas as atividades investigativas deste módulo foram desenvolvidas pelos estudantes em suas residências, com acesso as WebQuests pela Internet, e com o total suporte do professor/professor por via do grupo do Whatsapp e e-mail da turma previamente desenvolvidos.

Quanto às observações das evidências experimentais, hipóteses levantadas para descrever os fenômenos analisados, conclusões e sínteses elaboradas pelos alunos; foram todas sistematizadas e esclarecidas em debates, além dos seminários realizados em sala de aula após o desenvolvimento das atividades investigativas desta unidade da Sequência de Ensino pelos estudantes.

Como primeiro passo, apresentou-se à turma a seguinte problemática: “Por que o Brasil é campeão mundial em reciclagem de latas de alumínio”? Nesse momento o professor/pesquisador fez uma tempestade cerebral (brainstorming), tendo como finalidade avaliar os conhecimentos prévios da turma.

Antes de dar início ao trabalho com o tema abordado pela etapa da Problematização que principia a WebQuest, foram direcionadas à turma as seguintes questões: de onde vem o alumínio? E como é produzido? E ainda, após os esclarecimentos de que os metais são

normalmente obtidos por redução química, na qual os minérios, depois de processados, sofrem reação de oxirredução, o que dispensa o uso direto de energia elétrica para sua obtenção; e que o alumínio só pode ser obtido por redução eletrolítica, o que envolve o uso direto de energia elétrica: que propriedade do alumínio explica esse fato? O uso de utensílios de cozinha fabricados a partir do alumínio é prejudicial para a saúde?

Para desencadear uma reflexão sobre o processo de obtenção do alumínio, os alunos, reunidos em grupos, foram convidados a assistirem, em suas residências por meio da Internet, ao vídeo “Alumínio - Como se faz”, Discovery Channel (<https://www.youtube.com/watch?v=YuTwWJmdo40>) e a acessarem o texto “Como o alumínio é produzido” (<http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-o-aluminio/como-aluminio-e-produzido/>).

Em sala de aula, o professor/pesquisador lembrou aos alunos que o alumínio, como a maioria dos metais, na crosta terrestre, não é encontrado sob a forma metálica. Portanto, o alumínio precisa ser extraído de minérios que o apresentem na sua composição.

Na sequência chamou a atenção da turma para o seguinte fato: se o objetivo é produzir alumínio metálico a partir do óxido de alumínio (Al_2O_3), é necessário que os elementos sejam separados! Diante deste fato, foram lançadas questões do tipo: como separar o alumínio do oxigênio? Do que depende basicamente a produção de alumínio? Nesse ponto, o professor/pesquisador pediu aos alunos que tivessem atenção nas quatro fases do processamento do minério para a produção do alumínio e explicou que tais fases envolvem a extração da bauxita, a purificação da alumina ou óxido de alumínio, a adição do fundente criolita e a fusão seguida de eletrólise do alumínio.

Por meio do grupo do Whatsapp, o professor/pesquisador perguntou ainda aos estudantes de que material são feitas as latinhas que utilizamos no cotidiano, levando-os a pensar sobre os diversos materiais disponíveis no mercado e a infinidade de metais encontrados na natureza.

Após debaterem sobre o assunto, o professor propôs à turma a realização de um experimento, motivo pelo qual foi necessário que os grupos assistissem, como tarefa extraclasse, ao vídeo do experimento de eletrólise da água com o uso de indicadores de pH azul de bromotimol do site Ponto Ciência (<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/eletrolise-com-arte/464>). Todas as dúvidas surgidas a partir do vídeo foram esclarecidas pelo suporte dado pelo

professor/pesquisador como suporte aos estudantes, através do e-mail da turma e do grupo do Whatsapp.

Tendo os alunos se sentido instigados, quando o professor/ pesquisador informou-lhes que as substâncias metálicas são muito raras na natureza, alguns manifestaram estranheza diante da informação, algo que despontou como uma boa oportunidade para discutir a diferença entre elemento químico e substância.

Assim, o professor/pesquisador tratou de explicar que a maior parte dos elementos metálicos, com exceção dos metais nobres, é bastante reativa, o que faz com que, na crosta terrestre, eles estejam combinados com outros elementos não metálicos. Aliás, é exatamente esse fato que justifica a raridade da existência de metais na forma metálica, também chamada de forma nativa, algo que normalmente envolve os metais nobres como o ouro, prata e cobre.

Feitas as considerações anteriores, o professor/pesquisador perguntou aos alunos se eles sabiam quanto é pago em média por tonelada de alumínio reciclado e já sinalizou que a tonelada de alumínio reciclado alcança um alto valor de mercado. Também lembrou que o Brasil é um dos países que recicla o maior volume de alumínio, proveniente, sobretudo, de latinhas.

Também houve a introdução de mais informações, afinal, o fator econômico não é o único motivo para a reciclagem do alumínio, esta ação movida por múltiplos motivos como a economia de energia elétrica, a redução do impacto ambiental produzido pelo processo de produção e a minimização do descarte em aterros sanitários.

O professor/pesquisador considerou importante lembrar aos alunos que a ligação química entre o oxigênio e o alumínio não é fácil de ser rompida, sendo o óxido de alumínio, portanto, uma substância bastante estável. Nesse sentido, foi importante ressaltar que há um enorme gasto energético envolvido na produção do alumínio metálico. Assim a reciclagem, por si, evita que mais energia seja novamente despendida para converter óxido de alumínio em alumínio metálico.

A reciclagem do alumínio metálico, como a fusão das latinhas, é um processo físico realizado em temperaturas consideravelmente mais baixas. Por outro lado, o professor/pesquisador informou aos alunos que a lama vermelha, produzida e descartada ao final do processo é um grande problema ambiental. Houve também um momento de destaque para a lembrança de que qualquer objeto de alumínio pode ser reciclado e não apenas as famosas latinhas.

A essa altura, o professor/pesquisador procurou propor, informalmente, alguns desafios para os grupos de alunos, os quais surgiram de acordo com o conteúdo que vinha sendo estudado e com o avanço da turma em relação ao tema.

Por exemplo, quando desafiou os alunos para que, em grupos, pesquisassem experimentos que envolvessem a eletrólise da água a partir de materiais alternativos de baixo custo, o professor/pesquisador organizou uma data a fim de que, em sala de aula, cada equipe demonstrasse para o restante da turma como conseguiu realizar a separação da água e a produção de gás hidrogênio e oxigênio.

Outro desafio propôs aos grupos que pesquisassem sobre as técnicas metalúrgicas usadas na produção dos metais.

Após o momento de socialização dos pensamentos provenientes dos desafios e pesquisas propostos, tendo passado a exposição de argumentos de todos os grupos, o professor/pesquisador retomou as principais ideias de cada equipe. Ao invés de uma ênfase no apontamento de acertos e erros, buscou-se foco em aperfeiçoar o entendimento dos alunos por meio de suas próprias explicações.

3.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

O exame de um ambiente de aprendizagem necessita da descrição de um amálgama de características pedagógicas e dos comportamentos dos alunos. Responder às perguntas da pesquisa exigiu um exame minucioso da sala de aula de modo a determinar os caminhos percorridos por alunos e professor no desenvolvimento da seqüência de ensino.

Houve várias fontes de dados que foram utilizadas: transcrições literais de aulas em vídeo gravado, experimentos químicos, pesquisas na Internet, interação dos estudantes com o ambiente virtual das WebQuests, entrevistas com os alunos, questionários aplicados aos alunos e aos demais professores da escola, além dos planos de aula e caderno de campo com as reflexões do professor. Importante destacar que o questionário aplicado aos estudantes foi utilizado na triangulação dos dados reunidos pelo professor/pesquisador.

Gravações em vídeo das aulas realizadas diariamente, na sala de aula, no laboratório de Ciências e no laboratório de Informática, foram transcritas na íntegra, em sua totalidade, sendo a principal fonte de dados para este estudo. Cada aula de 50 minutos foi filmada utilizando duas câmeras. Uma câmera foi colocada num tripé para capturar a atividade do conjunto sala de aula, enquanto a outra era de mão e focada em um pequeno grupo da classe. Também foram realizadas, pelos estudantes, gravações em vídeo utilizando seus celulares, de

todas as atividades e discussões extraclasse realizadas no decorrer do processo de trabalho com a Sequência de Ensino com as WebQuests. Todos os alunos tiveram a permissão dos pais para participar do estudo. Outra fonte de dados incluiu as tarefas propostas para os estudantes. Cada produto elaborado a partir das tarefas que foram atribuídas aos alunos foi coletado para análise posterior.

Com relação a Aprendizagem Colaborativa, os dados coletados foram analisados com base nas ideias apresentadas no quadro 2, que estabelece uma comparação entre a Aprendizagem Colaborativa e a Aprendizagem Cooperativa, e no quadro 3, que apresenta algumas diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa, além dos conceitos trabalhados em Flores e Becerra (2002).

Com relação ao Engajamento Disciplinar Produtivo (ENGLE e CONANT, 2002), os dados coletados foram analisados a luz dos quatro princípios, apresentados por Engle e Conant (2002), que são característicos dos ambientes que propiciam um maior engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, a saber: problematização dos conteúdos; conceder autoridade aos estudantes; conceder aos estudantes responsabilidade para com os outros e com as normas disciplinares e prover os estudantes de recursos relevantes.

3.6 O PRODUTO DIDÁTICO: O CADERNO TEMÁTICO “WEBQUEST - POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTERNET NO ENSINO DE QUÍMICA”

O material didático-pedagógico, Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química” (vide Apêndice 15) e a Sequência de Ensino de WebQuests sobre Eletroquímica, foram desenvolvidos como Produto Didático requerido como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação e Docência, do programa acadêmico de Mestrado Profissional em Educação e Docência – PROMESTRE, da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no primeiro semestre do ano de 2016.

Eles têm a intenção de incentivar os professores a fazerem uso do Laboratório de Informática na sua prática pedagógica por meio de pesquisas orientadas na Internet, utilizando para isso a estratégia de ensino WebQuest.

Acreditamos que a leitura do Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química”, seria muito enriquecedora e contribuiria para a melhoria da prática pedagógica de professores da Educação Básica, das diversas áreas do conhecimento, interessados em enriquecer suas aulas com o uso da Internet. No material procuramos enfatizar os aspectos práticos sobre a elaboração, desenvolvimento e utilização da

estratégia de ensino WebQuest, apresentando definições, possibilidades, vantagens, limitações e abordagens sobre o uso da mesma.

A Internet, os aplicativos, as redes sociais e outras inúmeras formas de interação proporcionadas pela tecnologia se materializaram em novos artefatos, que podem fazer parte das nossas vidas tanto de uma forma mais ampla, no cotidiano, quanto nos espaços educativos. Pensar o ensino de Química na relação com a tecnologia convida a inusitados e estimulantes desafios, que conduzem à produção de diferentes situações de aprendizagem, na forma de vídeos, de simulações, de jogos, de infográficos, entre outros.

As perguntas fundamentais que nos guiaram durante todo o processo de elaboração e desenvolvimento da Sequência de Ensino e do Caderno Temático foram: Será que é possível engajar os estudantes em uma tarefa? Como trabalhar com pesquisa na Internet de maneira prazerosa e significativa? De que maneira podemos evitar o famoso "copiar" e "colar"?

Os professores, orientados em geral pelos currículos escolares ou pelo desejo de potencializar a aprendizagem dos estudantes, encaram muitas vezes a possibilidade da integração da Internet nas suas práticas pedagógicas com um misto de expectativa e inquietude: acreditam no seu efeito motivacional, mas receiam que os alunos se dispersem pelo acessório; também não querem que os seus alunos se transformem em navegadores sem nenhum propósito; interrogam-se sobre a validade científica e pedagógica dessa informação.

Percebe-se que as pesquisas de cunho pedagógico realizadas pelos alunos dentro das diversas disciplinas da Educação Básica, nem sempre atendem às expectativas esperadas pelos professores. Com o advento da Internet e a popularização do acesso em banda larga à rede mundial de computadores, a pesquisa na Internet tornou-se modismo e sinônimo de “Ctrl C e Ctrl V”, ou, seja, copiar e colar no editor de texto, muitas vezes banalizando o objetivo da atividade como instrumento pedagógico.

Há necessidade de se utilizar de uma estratégia de ensino que contemple a utilização das tecnologias disponíveis na escola, em especial a Internet, tornando-a estimulante e que propicie o trabalho colaborativo entre os alunos e destes com o professor.

A proposta do Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química”, é utilizar a WebQuest como uma estratégia de ensino voltada para o processo educacional, propiciando um trabalho colaborativo entre professor e aluno, tendo com fonte de pesquisa a Internet. A estratégia de ensino WebQuest facilita a integração curricular da Internet e a sua aplicação pode traduzir-se numa experiência de aprendizagem motivadora para os alunos e para os professores.

Acreditamos que os professores e as estratégias que eles implementam em sua prática pedagógica, é que podem fazer a diferença e não a tecnologia. A eles cabe a responsabilidade de fazer com que a mudança se opere sobretudo no plano pedagógico.

Acreditamos que a formação do professor, encarada numa perspectiva de desenvolvimento profissional, inevitavelmente ligada aos contextos e às práticas pedagógicas, pode contribuir para tais mudanças e é nessa perspectiva que apresentamos o Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química”, enquanto um facilitador no processo de integração do uso dos recursos e potencialidades quase infinitos da Internet em nossas salas de aula, alargando o leque de possibilidades de criação de situações de aprendizagem novas, mais dinâmicas e estimulantes, que venham a engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Como a experimentação é um fator importante na construção do conhecimento químico, utilizamos uma abordagem nas tarefas propostas pelas WebQuests da Sequência de Ensino e no Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química”, onde os fenômenos químicos são abordados enquanto meios para a construção do conhecimento.

As atividades de experimentação propostas abrangeram investigações, envolvendo procedimentos de observação, teste de métodos, representação de papéis, proposição de hipóteses, registros sistemáticos e construção de respostas a perguntas, principalmente aquelas propostas pelas WebQuests, bem como as dúvidas levantadas pelos estudantes durante o processo de desenvolvimento das WebQuests.

O Caderno Temático e as WebQuests propuseram experimentos com caráter investigativo, a fim de que a aprendizagem em Química ocorresse de forma que o jovem do Ensino Médio compreendesse essa Ciência como campo gerador de perguntas e repostas, provisórias e em permanente processo de reconstrução.

Acreditamos ser muito importante sempre nos lembrarmos de que o papel do professor enquanto mediador é fundamental, uma vez que o experimento, por si só, não “fala” sobre a Química, sendo preciso que o professor esteja preparado, de modo que sua ação pedagógica contribua para a inserção de pensamento e linguagem específicos da ciência Química na interpretação dos fenômenos.

Assim sendo, acreditamos que o trabalho pedagógico, envolvendo a observação de fenômenos e o desenvolvimento de um pensamento crítico, mediatizados pela tecnologia na figura das WebQuests e da Internet, podem vir a possibilitar um caminho mais seguro para a aprendizagem dos conceitos químicos por parte dos estudantes.

O tratamento das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, no âmbito do Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química” e na elaboração das WebQuests da Sequência de Ensino, mostrou-se como uma possibilidade bastante promissora para a aprendizagem no Ensino Médio, pois possibilitou compreender a forma como a Química produz artefatos tecnológicos que garantem a sobrevivência dos seres humanos, e desenvolver a consciência dos estudantes sobre a relação entre o conhecimento científico e as questões sociais, envolvendo a cidadania e o consumo.

A interdisciplinaridade é uma possibilidade que potencializa o tratamento dos conteúdos escolares, considerando contextos relevantes para a vida dos estudantes e o estabelecimento de relações de pertinência e colaboração entre diferentes campos de conhecimento científico.

Problemas ambientais, sociais, econômicos, filosóficos, culturais, históricos, entre outros, são caminhos abertos para se pensar a interdisciplinaridade, e o Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química”, tenta demonstrar como essas questões são excelentes oportunidades a partir das quais podemos desenvolver uma abordagem temática dos conteúdos químicos.

As questões centrais que o Caderno Temático “WebQuest - Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química” busca evidenciar são: em que medida as WebQuests favorecem a aprendizagem em Química? Como as WebQuests trabalham com as dimensões fenomenológica, representacional e teórica que são constitutivas do conhecimento químico? Como superar uma visão estritamente lúdica no contato com os recursos tecnológicos, aprofundando situações, eventos e temas potencialmente relevantes do ponto de vista social e científico?

O Caderno Temático busca trazer propostas interessantes, que ofereçam possibilidades de superação das questões anteriormente explicitadas. É nesse sentido que acreditamos que a produção de WebQuests possa potencializar novas e interessantes formas de aprendizagem em Química no contexto da sala de aula.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 SITUANDO O LEITOR SOBRE O CONTEXTO DA ANÁLISE DE DADOS

O processo de análise e discussão dos resultados apresentado a seguir, foi realizado com os dados oriundos do desenvolvimento das tarefas propostas pela WebQuest 5 - “Como o

Alumínio é extraído da Bauxita?” (<http://eletrolise.webnode.com/>) da Sequência de Ensino sobre Eletroquímica.

Os dados obtidos da aplicação da WebQuest 5 foram selecionados para análise e detalhamento, porque esta foi uma das três WebQuests a qual desenvolvemos parte do trabalho enquanto atividade extraclasse, tendo os estudantes recebido assistência e suporte do professor em sala de aula e a distância por meio de um grupo do Whatsapp e e-mail da turma, criados com esse objetivo.

É importante ressaltar que o trabalho com a estratégia de ensino WebQuest na modalidade a distância foi um diferencial do nosso trabalho, fato esse que motivou a escolha de uma WebQuest da Sequência de Ensino que apresentasse essa característica, para ser realizada a transcrição das gravações em áudio e vídeo da execução das tarefas propostas e para ser analisada em busca de evidências, situações de aprendizagem e fatores que potencializassem o ambiente colaborativo na sala de aula e o engajamento dos estudantes envolvidos no processo.

Mais especificamente, os dados oriundos da WebQuest 5, e não os da WebQuest 3 – Pilhas e Baterias, como descartá-las? (<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>) ou os da WebQuest 4 – Lixo eletrônico: Um mal inevitável? (<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>), foram analisados, porque apesar das WebQuests 3 e 4 também apresentarem parte da carga de trabalho enquanto atividades extraclasse, como foram as primeiras WebQuests trabalhadas parcialmente a distância com os alunos, os dados obtidos apresentaram pouca variabilidade e detalhamento.

Acreditamos que isso se deve, ao fato de que os estudantes ainda estavam se acostumando com essa nova dinâmica de trabalho e pelo fato de os registros em áudio e vídeo refletirem essa insegurança incipiente, as filmagens realizadas com o celular pelos estudantes da execução das tarefas propostas pelas WebQuests 3 e 4 não foram nem muito detalhados, geralmente se focavam apenas em parte os experimentos e explicações, e também não eram muito audíveis, com diversos turnos de fala tendo aparecido muito truncados, omitindo informações.

Já na consecução dos objetivos propostos pela WebQuest 5, pode-se observar um maior amadurecimento dos alunos, tendo eles registrado mais fielmente todo o processo de desenvolvimento das tarefas apresentadas pela WebQuest 5, bem como todas as discussões e planejamentos realizados, fato esse que motivou a escolha dos dados oriundos da WebQuest 5 para análise.

Gostaríamos de destacar ainda, que na adaptação da estratégia de ensino WebQuest como um trabalho extraclasse, com as tarefas propostas sendo realizadas no contraturno escolar, uma preocupação grande que tivemos foi de possibilitar a interação e o compartilhamento de ideias e informações entre os estudantes e destes com o professor/pesquisador.

Não somente o estabelecimento de uma comunicação de dupla-via, mas, principalmente, o estabelecimento de uma interação de múltiplas vias, esteve no foco do desenvolvimento dessa estratégia de ensino. Isso motivou a criação de canais de comunicação por meio de um grupo do Whatsapp e um e-mail da turma, a que todos os 96 estudantes participantes da pesquisa e o professor/pesquisador tiveram acesso.

A disponibilização desses canais de interação entre os participantes, de modo que todos tivessem acesso às dúvidas e às respostas uns dos outros, foi bem-vinda e bem aproveitada pelos alunos no esclarecimento de dúvidas, no compartilhamento de saberes e opiniões e no levantamento de questões diretamente relacionadas aos temas estudados.

O fato dos alunos lançarem dúvidas e curiosidades e até mesmo, em alguns casos, arriscarem uma resposta às dúvidas dos colegas nos levou a obter resultados muito mais expressivos e sólidos com relação ao engajamento de todos na consecução dos objetivos propostos pelas WebQuests e em suas contribuições substantivas ao ambiente de aprendizagem colaborativa criado.

Nas seções a seguir, realizamos a análise dos dados relacionados ao referencial teórico da Aprendizagem Colaborativa e ao referencial teórico do Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP).

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS QUANTO A APRENDIZAGEM COLABORATIVA

A Sequência de Ensino composta por cinco (5) WebQuests se propôs a estimular reflexões e discussões sobre assuntos polêmicos e atuais relacionados à Eletroquímica em lugar de fornecer respostas prontas para as perguntas surgidas. A intenção primordial era desenvolver a capacidade crítica dos estudantes, tendo como base os conhecimentos químicos construídos durante o processo de ensino-aprendizagem e apropriados pelos alunos.

Flores e Becerra (2002) apresentam estratégias de aprendizagem colaborativa mediadas por tecnologias que visam à produção social do conhecimento. Para que isso ocorra, propõe-se o “diálogo didático mediado” entre docente e aluno. Os autores assinalam ainda que a aprendizagem baseada no paradigma construtivista não é resultado apenas de uma

atividade auto estruturante, mas é também resultado de interações sociais. Assim, afirmam que o sujeito, antes de ser um aprendiz, é um sujeito social, motivo pelo qual será necessário construir culturalmente uma negociação de significados, o que se constituirá a partir da Aprendizagem Colaborativa.

A formação dos grupos ocorreu na sala de aula e a troca de informações entre os diferentes grupos ocorreu na sala de aula e no fórum de discussão do grupo de Whatsapp criado para a sala, tendo se caracterizado como um espaço de comunicação multidirecional (todos com todos). As discussões sobre os conteúdos próprios do trabalho com a Sequência de Ensino foram realizadas nos debates em sala de aula, que se constituíram também em um espaço multidirecional (todos com todos).

Na sala de aula, houve a possibilidade de discussões multidirecionais (todos com todos) a respeito dos argumentos a serem utilizados, bem como sobre a definição das tarefas. Utilizou-se o e-mail da sala para consultas sobre conteúdos e estratégias, sendo as respostas enviadas para todos os estudantes da sala.

Acreditamos que a avaliação do trabalho dos estudantes com as WebQuests foi muito positiva, pois foram garantidas a igualdade e a mutualidade, fundamentais para a construção social do conhecimento.

Ou seja, houve simetria entre os papéis exercidos por cada integrante dos grupos, caracterizando a igualdade, enquanto a mutualidade se conferia a partir da existência de uma produção única, não sendo possível dividir partes dessa produção para cada integrante do grupo, o que de acordo com o exposto no quadro 2, Comparação Conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa, e no quadro 3, Diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa, caracteriza a Aprendizagem Colaborativa. Isso não significou que não houvessem diferentes papéis e diferentes tarefas no interior de cada grupo, porém, foi garantida a negociação de significados em torno de uma responsabilidade única.

Foi considerado que o trabalho com as WebQuests resultou na apropriação de conhecimento significativo por cada aluno, uma vez que os conhecimentos prévios foram invariavelmente modificados a partir de reforços conceituais.

A tradicional transmissão do conhecimento foi bem atenuada, uma vez que o professor agiu como um facilitador, selecionando conteúdos, elaborando a sequência de ensino, identificando materiais e fontes, moderando os espaços compartilhados, acompanhando os processos de produção, com a respectiva retroalimentação, e provendo informações por meio da estratégia WebQuest para a constituição de verdadeiros grupos de colaboração.

Todos os grupos trabalharam colaborativamente no mesmo tema, e decidiram então informar-se mutuamente de seus progressos a partir do fórum do grupo de Whatsapp. Isso resultou um arquivo central de cuja montagem todos participaram.

Todos os participantes tiraram proveito do arquivo único gerado, porque aprenderam muito nesse processo, mas em um certo sentido também ensinaram ao informar os outros a partir do ponto de vista de suas observações e ao acrescentarem novos dados ao arquivo central. Acreditamos que esse processo caracterizou uma aprendizagem colaborativa, porque conforme assinalado no quadro 3, os estudantes não consideraram apenas o seu progresso na aprendizagem e sim o progresso do grupo.

Especificamente para a estratégia de ensino WebQuest, além da aprendizagem com a tecnologia, em que os recursos de multimídia e comunicação, fazem com que o aluno melhore seu rendimento intelectual, há a aprendizagem da tecnologia, a partir da qual resulta no desenvolvimento de novas habilidades, novas estratégias de pensamento, com efeitos para a vida acadêmica e profissional do aluno.

O Aprendizado Colaborativo se estabeleceu principalmente nas interações ocorridas nas discussões em sala de aula, no laboratório de informática da escola, no laboratório de ciências da escola, nas reuniões realizadas pelos estudantes na casa de algum colega para planejar e desenvolver as tarefas propostas e no chat de bate-papo do grupo da sala no Whatsapp, quando alunos de diferentes idades, gêneros e níveis de conhecimento trocaram ideias e conceitos. Esta atividade foi apontada pelos alunos e pelo professor/pesquisador como a mais prazerosa e uma das mais eficientes para a interação com os conceitos científicos.

Figura 1 – Alunos em trabalho colaborativo durante o desenvolvimento da WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

Da mesma forma que a intensa participação e engajamento dos alunos auxiliou o estabelecimento do diálogo, pelas mais variadas vias, o comportamento do professor/pesquisador frente às manifestações dos alunos (as mensagens veiculadas por e-mail, no chat de discussão do Whatsapp e as interações na sala de aula e laboratórios de

Ciências e Informática), foram igualmente essenciais para os bons resultados dessa experiência de trabalho com as WebQuests.

O professor/pesquisador, além de fomentar as discussões entre os alunos, reagiu de forma estimuladora e incentivadora aos seus progressos e/ou falhas. Mesmo nas discussões e correções das tarefas propostas pelas WebQuests, cada tarefa era comentada e havia abertura para discussão, quando fosse solicitada, após a socialização dos resultados obtidos.

O professor, inevitavelmente, tinha características diferentes no trato com os alunos, visto que alguns grupos de estudantes se mostraram mais exigentes e outros mais brincalhões, mas ainda assim, enquanto grupo, o desempenho dos estudantes foi bem avaliado. O intenso diálogo estabelecido foi a principal variável que contribuiu para este resultado. As declarações dos alunos, transcritas a seguir, sobre as interações (estabelecimento de diálogo) fortalecem essas conclusões.

Turno de fala 01 – E₁₇: “... quando eu tentava fazer as tarefas da WebQuest sozinha, eu tirava mais dúvidas minhas. Quando eu fazia com outras pessoas, tinham outras dúvidas delas, diferentes das minhas que eu nem tinha pensado, mas que acabavam sendo dúvidas minhas, e o professor ou os colegas respondiam.

E cada pessoa ali pensava de uma maneira, por exemplo: o pessoal do grupo X levava a pergunta pra um lado. O do grupo Y, levava pra outro... que são várias formas de pensar que até no começo eu achei: ah...podia ser só eu que tinha dúvidas! Mas daí, não! Vi que era uma coisa boa! ... São pessoas diferentes... eu acho que tinha uns alunos que eram mais adiantados por gostarem de Química, eles sabiam muito mais que eu, que tenho um pouco de dificuldades com exatas. Então às vezes eles falavam umas coisas que eu não sabia, então começava a ficar claro, na medida que eles iam discutindo...”

Turno de fala 02 – E₃₄: “...é diferente, porque quando você tipo, responde uma pergunta na sala e o professor te fala, tá errado, mas não explica porque... e durante as WebQuests ele falava ou escrevia: ‘olha, aqui tá errado, por causa disso’... isso é bom! Diferente de uma prova em que o professor coloca um errado, o vermelhinho e não fala nada... Ali não! Ele coloca o errado, mas tem uma resposta”.

De acordo com o exposto no Quadro 2 – Comparação Conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa, podemos inferir que houve um episódio de aprendizagem colaborativa retratado nas falas dos estudantes acima, uma vez que os alunos se engajaram em atividades com “companheiros mais capazes” (professor, colegas mais avançados nos estudos, etc.) os quais deram assistência e os guiaram.

Um outro fator que verificamos como sendo primordial no trabalho com WebQuests foi relacionado à autonomia dos alunos frente às atividades: quanto maior a autonomia exercitada pelos alunos (fazer julgamentos, ter iniciativa nas pesquisas e entrevistas realizadas, tomar decisões sobre as estratégias de estudo), melhores eram os resultados acadêmicos encontrados.

Figura 2: Trabalho colaborativo realizado no Laboratório de Informática da escola realizado no desenvolvimento da WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

A receita de sucesso, levando em consideração a promoção de um ambiente de aprendizagem colaborativa na sala de aula e até mesmo fora dela, dependia da criação de oportunidades apropriadas de diálogo entre os estudantes e destes com o professor e do acesso dos alunos a materiais de aprendizagem apropriadamente estruturados, tais como o ambiente virtual de aprendizagem apresentado pelas WebQuests da Sequência de Ensino.

A fim de estimular e manter o interesse dos alunos, o professor/pesquisador dava um retorno quase que imediato às mensagens enviadas e o estabelecimento do diálogo ajudava a alcançar este objetivo. Na sala de aula, ou chats de discussão do Whatsapp, o professor também respondia aos alunos com incentivos e estimulando a participação de todos.

Para estimular o desenvolvimento de uma atitude de análise crítica por parte dos estudantes, muitos assuntos envolvendo questões sociocientíficas controversas foram abordados durante o trabalho com as WebQuests, possibilitando a apresentação de variados pontos de vista sobre um mesmo tema. As atividades envolvendo esses assuntos sempre se embasaram em discussões realizadas na sala de aula ou mesmo nos chats de discussão do Whatsapp, com a participação do professor que sanava dúvidas e estimulava a análise crítica dos diferentes pontos de vista por parte dos alunos.

Todos os assuntos apresentados nas WebQuests e discutidos na sala de aula foram acompanhados pelos alunos por meio da execução de alguma atividade (estudos dirigidos, discussões nas salas de discussão do Whatsapp, realização de experimentos investigativos, realização de entrevistas, videoconferências pelo Skype para sanar dúvidas, apresentação de peças teatrais, apresentação de ideias e/ou dúvidas), a fim de possibilitar aos estudantes que

eles tivessem a oportunidade de aplicação dos novos conhecimentos para praticar as habilidades que estavam sendo desenvolvidas.

Figura 3 – Trabalho colaborativo entre o professor e os alunos no Laboratório de Informática da escola realizado no desenvolvimento da WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

O conteúdo programático que seria trabalhado com as WebQuests, com os temas e as atividades, foi estruturado em relação aos temas e às atividades propostas e em relação às datas e prazos de entrega, e foi apresentado aos alunos no início do segundo trimestre para divulgação da estratégia WebQuest, de modo que todos pudessem programar-se e prever o desenvolvimento da disciplina durante o trimestre. Os próprios alunos declararam que o conjunto dos assuntos abordados (principalmente as questões sociocientíficas controversas abordadas) foi um dos fatores estimuladores para sua participação, por serem de interesse geral.

Em relação aos prazos e à obrigatoriedade de entrega das atividades e da participação nas discussões na sala de aula e chats de discussão no Whatsapp, os alunos não manifestaram descontentamento. Em casos extremos em que foi necessário alterar algumas datas de entrega, a comunicação bem estabelecida com todos os participantes foi muito bem-sucedida, não provocando prejuízos.

Turno de fala 03 – E₁₉: “Eu achei que foi uma grande experiência, eu gostei muito da forma como foi encaminhado o trabalho com as WebQuests e tal. Ah! Os prazos ficaram apertados uma época, mas gostei porque o professor foi flexível e aumentou o prazo no final do curso. Isso foi muito bom... Porque senão, talvez eu não teria dado conta”.

Turno de fala 04 – E₆: “O aluno precisa de algo que o ‘force’ a interagir com a disciplina, caso contrário acaba desistindo na primeira dificuldade que encontrar, principalmente se tiver outras tarefas (curso de idiomas, esporte, academia, etc.)”.

De acordo com o exposto no Quadro 3 - Diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa, podemos inferir que houve um episódio de aprendizagem colaborativa retratado nas falas dos estudantes acima, uma vez que o processo

de ensino-aprendizagem se tornou uma experiência compartilhada entre os alunos e o professor.

Acredito que foi a necessidade de escrever, interpretar os fenômenos e apresentar uma síntese das ideias levantadas de uma forma colaborativa, que deu a motivação para que os grupos se organizassem de forma a garantir que todos os componentes do grupo compreendessem os problemas trabalhados o suficiente para poderem contribuir.

A colaboração aconteceu na medida em que os estudantes saíram das suas zonas de conforto o suficiente para que eles pudessem trabalhar produtivamente com os seus colegas. Uma estudante descreveu sua experiência como colaboradora da seguinte forma:

Turno de fala 05 - E₁₇: “Eu acho que ... algumas das coisas que aumentaram foram minhas habilidades em estar colaborando com outras pessoas, porque eu quero dizer que você realmente não tem a chance de fazer isso na escola, normalmente - trabalhar com um grupo de pessoas ao longo de uma hora. Às vezes você faz projetos em pequenos grupos, mas eu acho que é realmente importante... especialmente para o ensino de Química, uma matéria bem teórica. Porque eu sei que há algumas pessoas lá fora que simplesmente não têm a capacidade ou interesse de fazer, fazer experimentos, e então há professores que ... pode não se importam muito sobre o aprendizado do aluno; eles estão mais interessados em você sabe, dar a aula, passar a matéria. E então eu acho que é muito importante para as pessoas trabalhar em conjunto para fazer alguma coisa, a gente aprende uns com os outros, a gente se ajuda e tem a chance de ensinar e aprender durante o experimento”.

De acordo com o exposto no Quadro 2 – Comparação Conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa, podemos inferir que houve um episódio de aprendizagem colaborativa retratado no episódio acima, uma vez que ocorreu a “aculturação” dos alunos na comunidade de conhecimento a que pertenciam (no microcosmo, o grupo de trabalho a que pertenciam e no macrocosmo, a sala como um todo), com suporte mútuo entre os estudantes.

Durante as observações percebeu-se que os estudantes trabalhavam bem em grupo. Todos se ajudavam e trocavam ideias durante todo o processo de pesquisa. Houve diálogo, negociação e troca de opiniões. A resolução de conflitos e problemas se deu sem a intervenção do professor/pesquisador. Vale ressaltar que os alunos já trabalhavam em duplas no laboratório de informática antes desta pesquisa.

Os alunos conseguiram realizar o trabalho proposto atribuindo grande valor à ajuda entre os colegas. Alguns estudantes apontaram a atividade em grupo como favorável, afirmando que o trabalho com o colega ajudou na construção do conhecimento.

Turno de fala 06 - E₁₃: “Foi bom por causa que enquanto um pesquisava o outro escrevia e um falava e o outro anotava, se fosse só um ia demorar muito”.

Turno de fala 07 - E₄: “Porque a gente aprende mais coisa com os colegas, porque se tivesse dúvida perguntava pros colegas”.

Turno de fala 08 - E₆: “Eu gostei de trabalhar com os colegas, porque foi legal. Por que a gente conseguiu fazer juntas”.

De acordo com o exposto no Quadro 2 – Comparação Conceitual entre a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem Colaborativa, podemos inferir que houve um episódio de aprendizagem colaborativa retratado na fala dos estudantes acima, uma vez que os alunos se engajaram em atividades com “companheiros mais capazes” (professor, alunos mais avançados) os quais deram assistência e os guiaram no processo.

Figura 4 – Alunos no Laboratório de Informática durante o desenvolvimento da WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

Por meio das entrevistas que realizamos com os estudantes, observamos que eles reconheceram a importância de desenvolverem uma maior autonomia para nortear o próprio aprendizado. A maioria dos estudantes salientou a importância da troca de ideias e de informações com os colegas de níveis de conhecimento diferentes para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, mas o que mais foi requisitado e que melhores resultados produziu foi a própria dedicação e engajamento dos alunos no desenvolvimento das tarefas propostas pela WebQuest 5.

No caso de uma estratégia de ensino baseada na Aprendizagem Colaborativa, como é o caso da WebQuest 5 em análise, é essencial haver o diálogo para estabelecer a troca e a construção de novos conceitos baseada nesta troca. Uma WebQuest planejada com essa finalidade obrigatoriamente conterá atividades que possibilitam a interação entre os participantes.

Pudemos identificar durante a transcrição dos vídeos do desenvolvimento das tarefas da WebQuest 5 pelos estudantes, que os alunos mais autônomos podem se manifestar mais ou menos nas atividades de interação, mas, de qualquer modo, garantem sozinhos o seu aprendizado (FLORES e BECERRA, 2002). Os alunos mais dependentes, por outro lado, sentem que um programa mais estruturado e com mais atividades de interação e diálogo é mais eficiente para o seu aprendizado (FLORES e BECERRA, 2002).

Figura 5 – Realização de experimento no laboratório de Ciências



Fonte: o autor (2015)

De fato, constatamos que quando as atividades propostas para os estudantes desenvolverem não apresentam uma definição clara do que será requerido dos alunos e não apresentam a possibilidade do aluno contar com o suporte do professor ou dos seus colegas mais avançados no conteúdo da matéria, a tendência dos alunos menos autônomos é sentirem-se desestimulados, por dependerem do diálogo com o outro para superar sua insegurança, quando a questão é de atitude, ou para suprir lacunas de seu conhecimento, quando a falta de autonomia é causada por conhecimento prévio insuficiente na área (FLORES e BECERRA, 2002).

Turno de fala 09 – E₈: “... sempre que fazia uma pergunta a resposta não demorava a chegar em meu e-mail. Nos chats me acostumei a pensar e não querer que os meus colegas ou o professor pensassem por mim e me dessem a resposta pronta. Este é mais um ponto positivo pois acaba com aquela preguiça mental tão comum entre nós. No começo eu não gostava de perguntar algo e receber outra pergunta como resposta, mas depois me acostumei e vi que era um jeito alternativo de se aprender e por que não, o jeito certo de aprender”.

Turno de Fala 10 – E₃₆: “E também, claro que a interação com os alunos influencia, principalmente quando as dúvidas são as mesmas que nós temos, e até explicando uma dúvida nossa, a formação diferente de cada aluno, as experiências que a gente tem, é muito importante na minha opinião, a visão de cada um é bastante interessante, mas a dedicação de cada um foi o fundamental e o que mais influenciou no aprendizado”.

De acordo com o exposto no Quadro 3 - Diferenças e semelhanças entre as Aprendizagens Colaborativa e Cooperativa, podemos inferir que houve um episódio de aprendizagem colaborativa retratado na fala dos estudantes acima, uma vez que o foco do trabalho com as WebQuests era no processo e com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem era centrada nos alunos e o professor não dava instruções diretas e respostas prontas aos alunos, sobre como realizarem as atividades em grupo.

Tanto os alunos quanto o professor assumiram papéis e responsabilidades mais complexas nas situações de aprendizagem colaborativa que foram criadas na sala de aula. Os

alunos assumiram a responsabilidade pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem de seus colegas de grupo, respeitando as individualidades. Ao professor coube apoiar os grupos, mostrando a importância das interações, reforçando o compartilhamento de conhecimentos e o debate de ideias.

Os debates e discussões realizados pelos estudantes durante a realização das atividades de representação de papéis (teatro, júri simulado, etc.) propostas na WebQuest 5, mostraram que as atividades de representação de papéis possibilitam aos estudantes compreender o pensamento e a linguagem do outro (ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013), e que se transformam em um instrumento de construção do conhecimento por meio da aprendizagem colaborativa, uma vez que, como diz Kenski (2002):

Interagir com o conhecimento e com as pessoas para aprender é fundamental. Para a transformação de um determinado grupo de informações em conhecimentos é preciso que estes sejam trabalhados, discutidos, comunicados. As trocas entre colegas, os múltiplos posicionamentos diante das informações disponíveis, os debates e as análises críticas auxiliam a sua compreensão e elaboração cognitiva. As múltiplas interações e trocas comunicativas entre parceiros do ato de aprender possibilitam que estes conhecimentos sejam permanentemente reconstruídos e reelaborados.

O Júri Simulado estimulou os alunos a pesquisarem sobre o tema discutido, buscando o conhecimento de forma autônoma e crítica (ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013). No Júri Simulado apresentado pelos alunos foram utilizados aparatos para caracterizar ainda mais o julgamento (como vestimentas e cenário) fazendo assim com que houvesse uma intensa mobilização por parte dos alunos. O uso de personagens para a defesa e a acusação também aguçou a criatividade dos alunos, que precisaram dramatizar essas figuras.

Foi possível perceber claramente o engajamento, colaboração, entusiasmo, dedicação, capricho e protagonismo dos alunos ao se organizarem para estruturar o roteiro, resolverem questões técnicas relativas aos cenários e gravações em vídeo, sendo que ficou evidente a capacidade que atividades como o júri simulado proposto na WebQuest 5 tem de possibilitar a análise e avaliação dos fatos propostos (ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013), com objetividade e realismo, bem como de desenvolver o senso crítico, estimulando a tomada de decisão e posicionamento do aluno (ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013). O Júri Simulado também exercitou a expressão, o raciocínio e o poder de argumentação dos estudantes.

A avaliação do professor foi feita ao longo de toda a atividade, observando o envolvimento, participação e dedicação dos alunos, desde a busca de argumentação até a atuação no julgamento. Foi realizado um trabalho de sistematização de posturas e argumentos,

para que se pudesse então dar um veredito com a postura ganhadora do debate, a partir de critérios explícitos.

Foi possível perceber a evolução das ideias dos alunos a respeito da importância do processo de obtenção e reciclagem do alumínio no decorrer de todas as atividades, da troca de ideias, onde no início da realização das mesmas, os alunos ainda tinham a visão capitalista sobre essa temática. Para os alunos, tais empreendimentos só tinham a trazer vantagens, principalmente financeiras para a população. Porém, com a discussão sobre a importância ecológica e social da área de estudo, eles puderam ter uma visão nunca antes oferecida aos mesmos.

Ao fazer uma exposição dialogada sobre as vantagens e desvantagens do processo de obtenção e reciclagem do alumínio, o professor/pesquisador pode perceber uma possibilidade de mudança da percepção ambiental dos alunos, ao ser questionado, no decorrer da exposição, sobre dúvidas e inquietações que ainda não tinham sido despertadas nos alunos, como: “E os catadores, como vão viver?”, “Por que não é incentivada a coleta seletiva por parte dos governantes de uma forma mais incisiva?”. Com isso notamos que os alunos começaram a assumir uma visão do âmbito socioambiental para esta problemática, sobre a qual antes só tinham a visão econômica.

Na análise da argumentação dos alunos para a execução do Júri Simulado, percebemos muita interação entre os mesmos, onde eles discutiam bastante sobre as vantagens e desvantagens e como eles iriam abordar tais pontos no júri. O grupo responsável pela acusação estava bastante sintonizado na construção dos argumentos, enquanto que o grupo responsável pela defesa tinha bastante dificuldade em elaborar argumentos que não fosse o financeiro. Acreditamos ser de grande importância atividades como esta tarefa (Júri Simulado) proposta pela WebQuest 5, no desenvolvimento das habilidades argumentativas por parte dos alunos (ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013), baseadas em evidências e justificativas.

Por fim, o professor/pesquisador pode concluir, com base nas evidências elencadas acima, que, na verdade, todos saíram ganhando nesta atividade, pois os estudantes puderam se sensibilizar com uma problemática tão importante e tão pouco discutida nas escolas, que é a temática socioambiental controversa. Eles puderam perceber que existem outros parâmetros a serem discutidos numa tomada de decisão para questões como esta, que não se implica só no financeiro, mas que as questões ambiental e social devem (ou deveriam) ser levadas em consideração.

Também discutimos os aspectos éticos que norteiam esta temática controversa, associando-os com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente, levando os alunos a refletir o que esta interação pode representar e influenciar o nosso cotidiano.

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS QUANTO AOS PRINCÍPIOS DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP)

Nesta seção explicamos os padrões relacionados com os princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo que se tornaram aparentes como resultado do processo de análise dos dados. Estes resultados incluem a análise de transcrições de aulas, das transcrições dos vídeos dos experimentos e das atividades realizadas extraclasse, das avaliações, das tarefas das WebQuests, de um questionário aplicado aos alunos e das reflexões do professor sobre os eventos de cada tarefa.

Consistente com as questões de pesquisa e com o referencial teórico adotado para análise – Engajamento Disciplinar Produtivo – consideramos os quatro princípios que refletem nas interações em sala de aula, sendo: conceder autoridade aos estudantes, conceder aos estudantes responsabilidade para com os outros e com as normas disciplinares, problematização dos conteúdos e fornecer recursos adequados para os estudantes.

Inicialmente abordamos as formas com que o professor e os alunos disseminaram o princípio da autoridade, em seguida abordamos as formas com que o professor conseguiu que os alunos permanecessem responsáveis perante si, colegas e a disciplina de Química, bem como as formas com que os alunos se envolveram em práticas sociais e intelectuais que refletiram a sua responsabilidade.

Figura 6 - Alunos engajados na realização de experimento proposto na WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

Relacionado ao princípio da problematização destacamos as tarefas selecionadas pelo professor e a incerteza expressa pelos alunos. As tarefas e a incerteza foram examinadas tanto de forma independente, assim como nas formas que se relacionam uma com a outra.

Ao abordar a provisão de recursos por parte do professor, destacamos de que maneiras os alunos utilizaram os recursos para resolver os problemas.

Em cada uma destas subseções descrevemos os padrões que se tornaram aparentes durante o processo de análise, certos comportamentos dos estudantes ou práticas do professor que começaram a se repetir e/ou foram se configurando no decorrer das aulas, como por exemplo, a comunicação dos resultados.

Escolhemos usar exemplos representativos dos princípios já destacados e indicamos que esses são somente alguns exemplos, pois as características da aula que representaram estes princípios não ocorreram uma vez, mas foram presenciadas em vários momentos do desenvolvimento das atividades.

À medida que cada princípio foi considerado, as características que consideramos importante destacar foram discutidas, começando com características brutas, e se movendo em direção as características mais sutis que ficaram aparentes nos dados. Recortes curtos de transcrições estão embutidos no próprio texto.

Os resultados incluem exemplos retirados de cada aula, em um esforço para demonstrar que os princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo foram aparentes em toda a coleta de dados do período, e não apenas em uma ou duas tarefas isoladas. O dia da tarefa específica que fornece evidências para os padrões identificados foi anotado para cada transcrição.

4.3.1 Maneiras com que o professor e os alunos disseminaram o princípio da autoridade

Engle e Conant (2002) definem autoridade no que diz respeito a duas ideias. A primeira é relativa a ideia de que os alunos tenham um protagonismo na definição, escolha e resolução de problemas. A segunda inclui uma atitude dos estudantes de posicionamento na comunidade de aprendizagem como partes interessadas, os identificando publicamente com as reivindicações, abordagens, explicações, projetos e outras respostas para os problemas e diferentes situações vivenciadas.

Os estudantes podem desenvolver em sala de aula conhecimentos específicos a quem os outros confiam para obter ajuda. Os alunos que têm autoridade são encorajados a serem autores e produtores de conhecimento, em vez de apenas consumidores do mesmo. Em outras

palavras, nesse contexto, os alunos tornam-se aprendizes ativos que assumem a responsabilidade pela sua própria aprendizagem (HUFFERD-ACKLES, FUSON, e SHERIN, 2004).

Disseminar este princípio exige que os professores compartilhem a autoridade com os alunos no desenvolvimento da comunidade de aprendizagem, e ao fazê-lo forneçam a oportunidade para os alunos desenvolverem um senso de protagonismo.

A fim de trabalhar o princípio da autoridade, o meu objetivo para os estudantes era de que eles aprendessem não só sobre as formas de resolver problemas e interpretar fenômenos relacionados com a Química, mas também que a autoridade e o conhecimento para fazê-lo viessem de um raciocínio próprio e não de um professor ou de um livro. Consequentemente, o meu objetivo incluía ensiná-los atitudes científicas e conteúdos da disciplina Química, simultaneamente com o incentivo a participar do discurso disciplinar da classe.

Figura 7 - Alunos engajados na realização de Tarefas da WebQuest 5 no laboratório de Informática



Fonte: o autor (2015)

Figura 8 - Alunos engajados na realização de experimento proposto na WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

A peça-chave do processo foi posicionar os alunos como capazes e aptos a tomarem decisões independentes e como pessoas que tinham muito a oferecer uns aos outros e à classe. Esse foi meu objetivo para que os estudantes atribuíssem o seu sucesso às suas próprias ações e assim considerarem-se como responsáveis pela sua própria aprendizagem. Falas como “eu posso fazer isso”, “eu posso descobrir isso” representaram uma atitude que, para mim, significou que os estudantes se consideram capazes de agir estrategicamente quando se deparam com uma tarefa desconhecida, acreditando que eles podem ser bem-sucedidos, e sabendo que suas ideias são de valor.

A geração de ideias e estratégias foi algo muito valorizado pelo professor e os alunos reconheceram que estavam no controle do processo de criação. Isso é dicotômico com um estudante pensando: “Minha resposta foi certa porque o professor me ajudou”. Este contraste sugere uma mudança no papel do professor que está explícito na maneira com que ele pensa

sobre um tipo de problema, e então fica esperando que os estudantes repliquem o seu pensamento na solução de problemas semelhantes. Expandindo a distribuição de autoridade colocamos os alunos em uma posição ativa contra um papel tradicionalmente passivo.

Estes padrões, tomados em conjunto, foram utilizados para desenvolver uma visão holística das normas na sala de aula, estruturas e recursos que se combinaram para formar um ambiente de apoio para os alunos na disseminação dos princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo.

4.3.2 O padrão de participante

O ambiente em que este estudo se apoia foi criado para desenvolver propositadamente uma participação maior dos estudantes, em que estes eram protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Incentivar a participação ativa dos alunos com o objetivo de criar um ambiente onde todas as vozes possam ser ouvidas exige atenção para mudar as relações de poder dentro da sala de aula (CORNELIUS e HERRENKOHL, 2004).

O poder de avaliar as informações e monitorar o progresso, tradicionalmente realizado pelo professor pôde ser assumido, em parte, pelos alunos. Uma das maneiras com que o poder é aparente na sala de aula é através do exame de quem faz a classe falar. Como os alunos assumiram a propriedade das ideias, a expressão das ideias torna-se tanto um direito quanto uma responsabilidade.

A análise das transcrições dos vídeos das três classes que fizeram parte deste estudo indica que a participação ativa do aluno foi realizada. Cada unidade da Sequência de Ensino incluiu exemplos de alunos assumindo a autoridade por meio de padrões de participação atípicos em relação à dinâmica tradicionalmente instituída naquele ambiente.

Figura 9 - Alunos engajados na realização de tarefas da WebQuest 5 como atividade extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Figura 10 - Alunos engajados na realização de experimento proposto na WebQuest 5



Fonte: o autor (2015)

A estrutura participante tradicional foi substituída por estudantes assumindo turnos consecutivos de conversa. Este padrão de participação é aparente no recorte mostrado na sequência a seguir, extraído do desenvolvimento da WebQuest “Como a Bauxita é extraída do Alumínio”, unidade da Sequência de Ensino sobre Eletroquímica onde trabalhamos o conceito de Eletrólise com os estudantes e eles realizaram algumas atividades experimentais, tais como eletrólise do iodeto de potássio e/ou eletrólise do cloreto de sódio.

Turno de fala 11 - (P): “E6, quando colocaram o sal na água, mudou alguma coisa? Você quer compartilhar com a classe, as suas conclusões?”

O professor está pedindo para ela fazê-lo pensando em tornar público a sua linha de raciocínio; empossando-a como responsável.

Turno de fala 12 - (E₆): “Eu não estou 100% certa, professor”.

A estudante expressa incerteza.

Turno de fala 13 - (P): “Vamos lá E6, todos queremos ouvir o seu ponto de vista. Você pode contribuir muito com a nossa discussão”.

Turno de fala 14 - (E₆): “Tudo bem, então. Eu acho que o sal ajuda os elétrons em movimento na solução. A carga negativa vai para onde está a positiva. Os elétrons são atraídos pelo componente mais eletronegativo, assim os elétrons passam formando a corrente elétrica”.

Considera a condução no eletrólito como movimento de elétrons. Parece que utiliza o modelo da condução em metais e, assim, a corrente através da célula também é eletrônica. Elétrons saem da parte negativa da bateria, atravessam a solução em direção à parte positiva.

Turno de fala 15 - (P): “Muito bem E₆, obrigado, mas vamos tentar melhorar esse raciocínio. Quem pensa diferente de E₆, turma?”

Vários alunos de grupos diferentes falam ao mesmo tempo.

Turno de fala 16 - E₁₁: “Eu acho que é através da dissociação dos sais, que são compostos iônicos, professor. Quando estes se dissociam, os cátions e ânions ficam soltos na solução aquosa e isto produz corrente”.

Turno de fala 17 - E₁₆: “É pela movimentação dos íons livres pelo circuito, eles empurram os elétrons”.

Turno de fala 18 - E₁₇: Inaudível.

Turno de fala 19 - E₂₅: “Devido aos cátions e ânions que se atraem, fechando o circuito, isso gera corrente elétrica”.

Turno de fala 20 - (P): “Ok. Tudo bem pessoal. Vamos pensar juntos, então, para que possamos entender esse fenômeno. Deem uma olhada aqui no Datashow. É isso o que vocês observaram?”

No Datashow o professor projetou a movimentação dos íons devido à diferença de potencial que foi aplicada na célula eletrolítica. Os alunos observaram a representação do fenômeno que o professor projetou com o Datashow e compararam com as observações feitas pelos componentes do grupo. A partir daí a discussão prosseguiu entre os grupos, com a

mediação e assistência do professor, no sentido de esclarecer quaisquer dúvidas remanescentes e dar um fechamento adequado a tarefa.

O professor pretendia que os estudantes comparassem o que eles viram nos seus experimentos com o que apareceu nas imagens projetadas. Esse movimento permitiu que os estudantes explicassem como eles entenderam. Ele está compartilhando a autoridade tanto com E₆ quanto com a classe.

4.3.3 Oferecendo escolhas e a postura do professor como parceiro

Oferecer escolhas para os estudantes, ou seja, possibilitar que os estudantes pudessem escolher o caminho pelo qual eles iriam realizar as tarefas propostas pelas WebQuests e implementar a postura do professor como parceiro dos alunos (TABAK e BAUMGARTNER, 2004) são discutidos em conjunto, pois identificamos que ocorreram juntos. Juntamente, esses aspectos contribuíram, para empoderar os alunos, tornando-os autônomos em suas decisões e compartilhando da autoridade do professor na sala de aula.

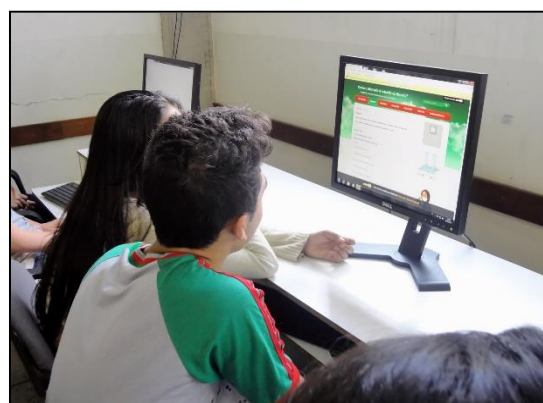
Essas duas estratégias pedagógicas ajudaram a criar um nível de simetria na vida social da sala de aula. Oferecer escolhas exigiu que o professor reconhecesse várias formas de abordar os problemas, fazer conexões, trazendo os conhecimentos prévios e experiências dos estudantes para a tarefa proposta na WebQuest, e o valor a longo prazo dessa atitude foi o de permitir que os alunos crescessem através do processo de tomada de decisão.

Figura 11 – Produto de tarefa experimental da WebQuest 5 realizada como atividade extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Figura 12 - Alunos engajados na realização de tarefas da WebQuest 5 no Laboratório de Informática



Fonte: o autor (2015)

Reconhecendo que a formação dos estudantes proporciona diferentes graus de experiências com o processo de tomada de decisão, oferecer escolhas para os estudantes que permitam uma tomada de decisão estratégica, torna-se ainda de maior importância. À medida

que o professor desviava a tomada de decisão para os alunos, por meio da postura de professor como parceiro dos alunos, eles rapidamente assumiram a responsabilidade.

Ao examinar os dados e buscando por evidências sobre a maneira como o professor contribuiu para possibilitar aos estudantes a prática da autoridade, a maneira como ele ofereceu aos estudantes a oportunidade de fazer escolhas e praticar as habilidades de tomada de decisão para realizar a tarefa destacou-se. Como as tarefas possibilitaram aos estudantes uma variedade de possibilidades de resolução, os estudantes fizeram escolhas sobre onde começar e o método que era acessível para eles na resolução do problema.

Esta escolha, frequentemente negociada com um colega ou com vários colegas, em pequenos grupos, posicionou os estudantes como construtores capazes, portadores de um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem. Oferecer opções para os estudantes está em contraste a uma situação em que um método de resolução tem sido praticado pela classe e o problema ou fenômeno seguinte é previsivelmente mais do mesmo.

Um exemplo desse tipo de discussão neste estudo é indicado a seguir. Este recorte foi feito de deliberações entre os estudantes que aconteceram durante o desenvolvimento das tarefas propostas na WebQuest 5.

Turno de fala 21 - (P): “Com base nas evidências experimentais observadas, pensem e procurem responder, qual é a composição do sal de cozinha”.

O grupo 2 da turma 2ºB, debate as evidências observadas durante a realização do experimento da eletrólise do cloreto de sódio e o aluno E₁₇, componente do grupo, fala:

Turno de fala 22 - E₁₇: “Bem, nós sentimos cheiro de água sanitária”.

Turno de fala 23 - E₃₄: “Percebemos que se formaram bolhas (gás) nos grafites porque está ocorrendo uma reação química”.

O aluno E₂₈ do grupo 1 da turma 2ºB complementa:

Turno de fala 24 - E₂₈: “A água com sal e o grafite são condutores de energia”.

Ao que o aluno E₁₉ do grupo 2 da turma 2ºB acrescenta:

Turno de fala 25 - E₁₉: “Passam partículas, elétrons ou cargas pelo lápis e pelo fio”.

Turno de fala 26 - (P): “Ora muito bem. E de onde vem esta energia? Como ela se origina”?

O grupo 4 da turma 2ºB, debate as evidências observadas durante a realização do experimento da eletrólise do cloreto de sódio e o aluno E₂₉, componente do grupo, fala:

Turno de fala 27 - E₂₉: “Vem da tomada, uai. Ela tem energia”.

Turno de fala 28 - (P): “Tem energia? Explique melhor E₂₉”.

Ao que o aluno E₇ do mesmo grupo de E₂₉, responde:

Turno de fala 29 - E₇: “É professor, ela tem energia, da voltagem”.

Turno de fala 30 - E₂: “Voltagem é a mesma coisa que diferença de potencial”?

Pergunta voltada para os colegas de grupo e não para o professor.

Turno de fala 31 - E₇: “É sim, um eletrodo da bateria tem potencial maior do que o outro, igual a gente viu na tabela de potenciais”.

Turno de fala 32 - (P): “Muito bem, turma. E como essa energia se mantém”?

Turno de fala 33 - (P): “Onde estão as partículas? E as cargas”?

O grupo 4 da turma 2ºB, debate as evidências observadas durante a realização do experimento da eletrólise do cloreto de sódio e o aluno E₂₀, componente do grupo, fala:

Turno de fala 34 - E₂₀: “A corrente elétrica circula devido às diferenças de carga, ou seja, ao cátodo e ao ânodo”.

E₃₁, do mesmo grupo de E₂₀:

Turno de fala 35 - E₃₁: “A energia do sistema flui em dois sentidos, do positivo para o negativo ou do negativo para o positivo, identificados nos eletrodos”.

Há uma tendência em transferirem diretamente as cargas entre os eletrodos através da solução, ignorando totalmente a atividade do eletrólito nesse processo, isto é, as cargas provenientes do eletrólito e da dissociação que nele se processa.

Figura 13 – Alunos engajados na realização de experimento da WebQuest 5 como atividade extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Figura 14 - Alunos engajados na realização de tarefas da WebQuest 5 no Laboratório de Informática



Fonte: o autor (2015)

Continuam utilizando em suas explicações a ideia de que o movimento de íons e elétrons está associado à carga do eletrodo e, assim, as espécies químicas são atraídas para os eletrodos.

Turno de fala 36 - (P): “E o que tem no líquido agora”?

O grupo 1 debate entre si e E₁₃ fala:

Turno de fala 37 - E₁₃: Professor, a água sanitária tem cloro, não tem”?

Turno de fala 38 - (P): “Tem sim, E₁₃, água sanitária tem hipoclorito de sódio”.

Turno de fala 39 - E₁₃: “Então, pelo cheiro, acho que tem cloro no sal, professor. Deve ser essas bolhas de gás que estão saindo no eletrodo de grafite do anodo, de onde vem o cheiro”.

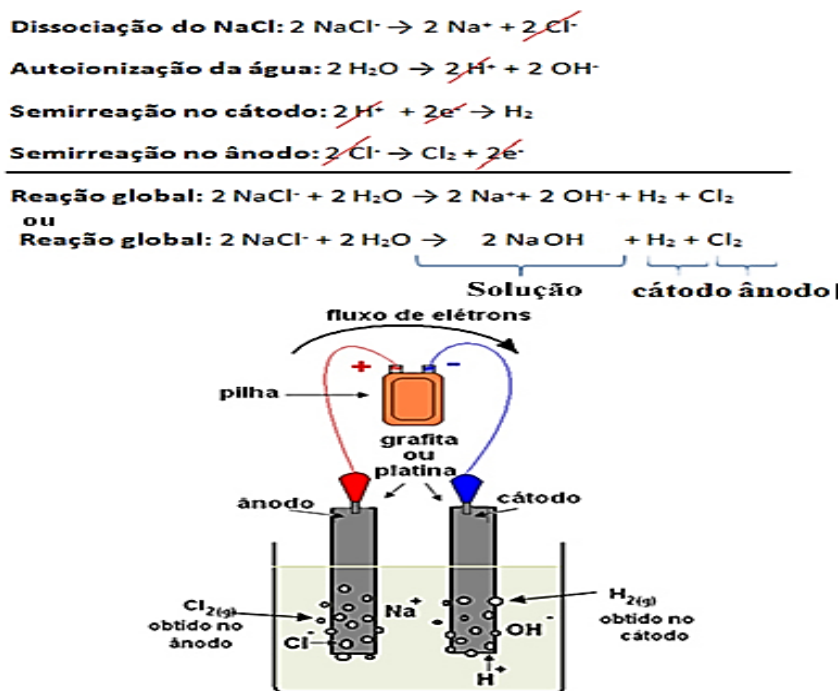
Turno de fala 40 - (P): “Muito bem, E13. E como nós podemos identificar o outro elemento componente do sal, turma?”

Turno de fala 41 - E2: “É esse outro gás saindo do Catodo, professor?”

Turno de fala 42 - (P): “Vamos pensar juntos E2? Então turma, quem pode nos ajudar a escrever a equação da reação química que está acontecendo?”

Os estudantes debatem em grupo, pesquisam na Internet por meio dos seus celulares e com a assistência do professor conseguem montar as equações da eletrólise aquosa do cloreto de sódio. O professor resume as conclusões de cada grupo e projeta através do Datashow para socializar com toda a classe:

Figura 15 – Diagrama da Eletrólise aquosa do cloreto de sódio



Fonte: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/eletrolise-cloreto-sodio.htm> (2015)

Turno de fala 43 - (P): “Muito bem, turma. Agora que nós conseguimos construir a representação das reações químicas que estão ocorrendo, como será que nós poderíamos verificar se temos realmente, hidróxido de sódio na solução?”

Os componentes do grupo 3 discutem entre si e E8 fala:

Turno de fala 44 - E8: “Professor, é fácil. O hidróxido de sódio é uma base, então vamos testar o pH da solução com o indicador de repolho roxo e a escala de pH que nós construímos no experimento anterior”.

Turno de fala 45 - (P): “Excelente E8. Todos concordam com a sugestão da E8, turma? Alguém tem alguma outra sugestão?”

Vários alunos falam ao mesmo tempo, sendo que todos concordam.

Um princípio muito importante do Engajamento Disciplinar Produtivo, e que pode ser observado em diversos episódios durante o trabalho com as WebQuests, foi a concessão de

autoridade aos estudantes. Um exemplo de discussão em que este princípio pode ser observado neste estudo, é indicado a seguir.

Turno de fala 46 - (P): “Por que vocês acham o estudo da Eletroquímica difícil, turma”?

Turno de fala 47 - E₇: “Porque a gente não pode observar diretamente e é difícil ficar imaginando o que acontece no nível microscópico em uma reação eletroquímica, professor”.

Turno de fala 48 - E₁₇: “Também acho”.

Turno de fala 49 - (P): “Então, vocês acham difícil o passar de situações e exemplos concretos para situações abstratas”?

Turno de fala 50 - E₁₅: “Isso mesmo”.

Turno de fala 51 - E₁₁: “Gosto muito mais da parte prática, é mais legal”.

Turno de fala 52 - E₆: “É muito abstrato, professor. É mais fácil quando a gente tem um exemplo do cotidiano, como o senhor faz”.

Turno de fala 53 - E₂₂: “Uma tarefa concreta é mais interessante, também, mais legal, como um experimento”.

Turno de fala 54 - E₅: “Fica mais fácil, muita teoria é difícil de pensar, é chato”.

Turno de fala 55 - (P): “Tarefas, experimentos e situações do cotidiano, são muito mais interessantes, concordo com vocês, turma. Quando o problema é muito teórico, às vezes fica difícil de equacionar as variáveis envolvidas. Este tipo de problema faz com que seja difícil para mim manter o controle do meu pensamento”.

Turno de fala 56 - E₁₁: “Eu também”.

Turno de fala 57 - E₃: “Eu também acho, professor”.

Turno de fala 58 - E₂₈: “Isso aí. Por isso que eu gosto tanto quando fazemos experimentos, fica mais fácil de entender a matéria”.

Há duas maneiras com que a autoridade é distribuída neste trecho. Em primeiro lugar, as posições do professor como alguém que terá um trabalho igualmente difícil se ele estivesse envolvido no mesmo trabalho intelectual.

Quando o professor diz “com que seja difícil para mim” ele parece também ser uma pessoa que é falível e que tenha experimentado lutas semelhantes. Ele se posicionou como um parceiro (TABAK e BAUMGARTNER, 2004). Quando E₃ admite que ele tinha tentado, sem sucesso, usar uma “analogia com o sal”, o professor sugere que pode haver outras opções e que ele sabe que E₃ é capaz de tomar uma decisão alternativa. O professor deixa essa escolha para E₃. Dependendo da forma de tratar o problema, a discussão anterior teria sido pouco provável de ocorrer. No entanto, porque a tarefa ofereceu opções para os alunos, e o professor desviou o processo de tomada de decisão, E₃ foi colocado em uma posição de autoridade, de escolha, como protagonista e o professor se posicionou como um parceiro dos alunos.

Em seguida, em outra unidade da Sequência de Ensino, introduzi uma tarefa na qual os alunos iriam coletar dados resultantes de um experimento (construir uma escala de pH com repolho roxo). Ofereci aos estudantes uma escolha em como manter o controle de organizar e representar os seus dados.

Figura 16 – Produto de tarefa experimental da WebQuest 5 realizada como atividade extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Figura 17 - Alunos engajados na realização de experimento da WebQuest 5 no Laboratório de Ciências



Fonte: o autor (2015)

Os estudantes poderiam escolher dentre os diversos produtos que possuem em casa, como água de torneira, solução aquosa de cloreto de sódio, solução aquosa de açúcar, detergente líquido incolor, sabão líquido incolor, detergente para limpeza contendo amônia, vinagre branco, solução diluída de limpa-forno, suco de diferentes frutas (caju, limão, laranja, acerola, abacaxi, etc.), comprimido antiácido dissolvido em água, água sanitária, leite, leite de magnésia, soda limonada, sabonetes, xampu, perfume, refrigerantes, cerveja, água tônica, água gaseificada, frutas cítricas, café, chá, etc., alguns produtos para testar o seu pH, através do indicador de ácido/base extrato de repolho roxo, e a partir da comparação com uma escala de referência que eles pesquisaram na Internet, determinar o caráter ácido ou básico dos diversos produtos.

Entretanto, eu deixei claro para eles que eles eram os responsáveis por algum sistema de manutenção de registros, ou seja, cada grupo deveria construir a sua escala de pH e fazer o registro das observações experimentais que eles realizaram através de um meio que lhes fosse mais familiar, podendo utilizar para isso papel, multimídias e aplicativos online na Internet, por exemplo.

Como resultado, alguns grupos construíram gráficos e tabelas convencionais, outros criaram gráficos e tabelas com o aplicativo Microsoft Excel para serem projetados para toda a turma a partir do Datashow, e ainda houve alguns grupos que criaram apresentações em Slides para socializar as suas observações e conclusões com toda a classe.

Observem o recorte de diálogo que ocorreu durante o desenvolvimento das tarefas propostas na WebQuest “Como o Alumínio é extraído da Bauxita”, indicado a seguir.

Turno de fala 59 - (P): “Como será que nós podemos distinguir um ácido e uma base, turma”?

O grupo 3, debate durante um tempo e E₁₇ fala:

Turno de fala 60 - E₁₇: “Professor, acho que através daquelas substâncias que mudam de cor”.

Turno de fala 61 - E₁₂: “É isso mesmo professor, usando indicadores”.

Turno de fala 62 - E₂₉: “É, tipo aqueles Kits de pH e Cloro usados em piscinas”.

Turno de fala 63 - (P): “Muito bem, turma. Hoje nós vamos aprender a construir uma escala de pH, utilizando o extrato de repolho roxo, como indicador”.

Turno de fala 64 - (P): “De que modo vocês poderiam utilizar os conceitos aprendidos com esse experimento na sua vida cotidiana, turma”?

Turno de fala 65 - E₂₄: “Eu posso testar e descobrir quais substâncias são ácidas ou básicas, professor”.

Turno de fala 66 - (P): “Muito bem, E₂₄. Todos concordam com E₂₄, turma?”

Vários alunos, de grupos variados, falam ao mesmo tempo, todos demonstrando concordância com E₂₄.

Alguém gostaria de sugerir uma outra aplicação”?

Turno de fala 67 - E₁₉: “Posso também fazer testes e ter uma ideia se o pH informado em alguns produtos é verdadeiro ou não, professor”.

Turno de fala 68 - (P): “Muito bem, E₁₉. E qual a importância disto? Alguém poderia nos ajudar, turma”?

O grupo 4 debateu um momento e E₂₈ falou:

Turno de fala 69 - E₂₈: “É muito importante para nossa saúde, professor. Nosso sangue por exemplo, não pode variar muito do seu pH normal, senão a gente passa mal”.

Turno de fala 70 - E₆: “A pessoa pode até morrer”.

Turno de fala 71 - (P): “Excelente, turma”.

O professor se virá para o grupo 5.

Turno de fala 72 - (P): “E₉, aproveitando que os seus colegas mencionaram o pH, você poderia dizer para a turma o que você entende por escala de pH”?

Turno de fala 73 - E₉: “Eu não sei, professor”.

Turno de fala 74 - (P): “Você não sabe o que é uma escala de pH? Então eu preciso de você para realizar algumas demonstrações. E eu preciso de você para manter os registros das observações para termos um referencial”.

Turno de fala 75 - E₂₁: “Como se fosse um controle, professor”?

Turno de fala 76 - (P): “Isso mesmo. Vamos combinar nossos dados e observações, para ver o que temos”.

A partir desse recorte, podemos inferir que o uso do pronome, “nós” e “estamos” representados nos turnos de fala acima, posicionam o professor como um parceiro, alguém que vai estar envolvido na mesma atividade intelectual. Também implícita, estava a ideia de que o professor acreditava que os alunos podiam ser bem-sucedidos nessa tarefa.

A tarefa descrita exigiu que eles se envolvessem mentalmente no desenvolvimento de um plano para registrar seus dados e se preparassem para compartilhá-los com a classe. O comentário, “vamos combinar nossos dados e observações, para ver o que temos” implica que há um mistério a ser resolvido e que os alunos terão que tomar um papel de protagonistas em resolvê-lo com base nas informações disponíveis.

Além disso, os estudantes rotineiramente fizeram escolhas sobre onde iriam se sentar para interagirem melhor com os colegas. Isso ocorreu porque eles não estavam confinados a seus assentos durante as discussões do grupo, os alunos muitas vezes caminharam para o Datashow ou para o quadro negro para explicarem o seu pensamento; se moveram livremente pela sala. A liberdade para se movimentar pela sala contribuiu para os alunos assumirem autoridade e posicionarem-se como especialistas.

Nos turnos de fala a seguir um estudante foi convidado a compartilhar o seu pensamento a respeito de um modelo explicativo sobre de onde vem a energia elétrica nas pilhas e baterias, ao trabalharmos com a WebQuest “Vamos montar uma pilha”. Curiosamente, os alunos tinham assumido a autoridade, por assumirem a responsabilidade de ativamente imergirem nos detalhes da tarefa e no pensamento de seus colegas.

Figura 18 – Alunos engajados na realização de tarefas da WebQuest 5 como atividade extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Figura 19 – Estudantes com o professor no Laboratório de Informática



Fonte: o autor (2015)

Vários estudantes estavam dispostos a assumir um risco intelectual, caminhar até a frente da sala e se envolverem na discussão.

Turno de fala 77 - (P): “De onde vem a energia elétrica nas pilhas e baterias, turma? Como ela é produzida”?

Turno de fala 78 - E₂₀: “Pilha é um componente com células que funcionam como fonte de energia, professor”.

Turno de fala 79 - E₁₄: “Pilhas e baterias são fontes de energia eletroquímica fechada e portátil, professor, que consistem em uma ou mais células voltaicas”.

Turno de fala 80 - E₆: “As baterias são como as pilhas, possuem células, só que possuem mais de uma”.

Turno de fala 81 - (P): “Muito bem, turma. E₃₃, você poderia nos ajudar a melhorar a explicação dos seus colegas, sobre como as pilhas e baterias produzem a energia elétrica”?

Turno de fala 82 - E₃₃: “Posso tentar professor”.

Turno de fala 83 - (P): “Muito bem, E₃₃, venha até aqui no quadro e compartilhe conosco, como você concebe esse fenômeno”.

E₃₃ caminha até o quadro, na frente da sala e fala:

Turno de fala 84 - E₃₃: “São as reações onde ocorrem a transferência de elétrons. Ocorre oxidação e redução, e a partir daí, ocorre o fluxo de elétrons pelo circuito”.

Turno de fala 85 - (P): “Excelente E₃₃. Será que você poderia representar no quadro as reações químicas que estão envolvidas nesse processo? Vamos lá, a turma vai te ajudar”.

Com a ajuda de toda a classe e do professor, E₃₃ escreve no quadro as reações químicas envolvidas no processo de funcionamento de uma pilha comum de Leclanché.

Turno de fala 86 - (P): “Muito bem, E₃₃. Todos concordam com E₃₃, turma”?

Muitos alunos, de diferentes grupos, falam ao mesmo tempo e acenam demonstrando concordância.

Turno de fala 87 - (P): “Excelente, turma. Alguém saberia me dizer onde mais nós encontramos no cotidiano reações de oxirredução”?

Os componentes do grupo 1 debatem o assunto por um tempo e E₈ fala:

Turno de fala 88 - E₈: “Estão envolvidas em vários processos tais como a ferrugem do ferro, a fabricação e ação de alvejantes, a respiração dos animais e é responsável pelo funcionamento de pilhas e baterias, professor”.

Turno de fala 89 - (P): “Muito bem, E₈. Excelente. Alguém mais gostaria de citar algum exemplo diferente”?

Turno de fala 90 - E₃₄: “Ocorre também na fotossíntese, professor. Eu me lembro das aulas de Biologia”.

O professor/pesquisador tinha contribuído pouco para a discussão, mas encorajou os alunos a contribuírem livremente. Depois que E₃₄ falou, interrompi dando um fechamento à discussão. O professor/pesquisador aplaudiu o esforço dos alunos para ouvir e responder as ideias dos colegas. Durante todo o segmento, os alunos estavam posicionados como tomadores de decisão independentes com relação ao professor e em relação uns aos outros. Eles ansiosamente corresponderam à oportunidade de fazer escolhas e assumirem responsabilidade.

Três elementos de escolha dos estudantes foram documentados na discussão anterior: a escolha quanto à maneira de inserir a tarefa e representar suas soluções para as tarefas,

escolha quanto à forma de manter o controle de seus pensamentos durante o processo de resolução e escolha do local onde fisicamente iriam se colocar na sala de aula.

Figura 20 – Alunos engajados na realização de tarefas da WebQuest 5 no Laboratório de Informática



Fonte: o autor (2015)

Figura 21 – Alunos engajados na realização de experimento da WebQuest 5 como tarefa extraclasse



Fonte: o autor (2015)

Observei que o essencial para cada uma das escolhas dos estudantes era a própria tarefa proposta na WebQuest. A tarefa contribuiu para gerar a incerteza nos alunos, resultando em estudantes que tiveram uma verdadeira necessidade de trocar ideias uns com os outros ou com o professor para esclarecerem as dúvidas por si mesmos.

Escolhi compartilhar a autoridade na sala de aula com os estudantes e os encorajei a serem autores da resolução das tarefas propostas na Sequência de Ensino usando conceitos científicos escolares próprios da disciplina Química. A maneira com que o professor posicionou os estudantes como independentes, proativos e como indivíduos que são capazes de produzir conhecimento e de criar ideias inovadoras foi comum a todas as opções oferecidas.

4.3.4 Posicionamento dos alunos como autores do conhecimento

Posicionar os alunos como as partes interessadas, identificando-os publicamente com as reivindicações, abordagens, explicações e projetos da comunidade de aprendizagem a qual pertencem, é outro elemento de autoridade, como é definido por Engle e Conant (2002). Muitas instâncias deste elemento do princípio da autoridade estavam presentes nas transcrições das aulas.

Na verdade, houve casos de posicionamento do professor e dos alunos como autores do conhecimento em cada uma das tarefas incluídas neste estudo. Comum à maioria dos exemplos dos alunos como autores do conhecimento foi o papel que o professor assumiu dentro da classe. O professor opta por não avaliar o pensamento dos alunos e posiciona-se como um parceiro de pensamento.

Era esperado que os estudantes apresentassem as suas próprias ideias e questionassem as ideias dos colegas, o que acabou se constituindo como uma norma estabelecida dentro da classe. O padrão de participação refletiu funções atípicas e responsabilidades tanto para o professor, quanto para os alunos.

Ao desenvolverem a tarefa sobre Eletrólise da WebQuest 5, os estudantes foram encorajados a teorizar sobre a transferência de cargas que ocorre durante o experimento. Os alunos trabalharam em pequenos grupos na tarefa por vários minutos, e em seguida, foram selecionados alguns alunos de cada grupo para apresentarem as suas conclusões no quadro, a fim de compartilhar as ideias com toda a classe.

A maioria dos estudantes acreditava que a corrente elétrica no circuito de eletrólise era unicamente de natureza iônica. Nessa categoria, os alunos utilizaram unicamente a corrente de natureza iônica, que é a corrente que se verifica na solução, mas para os alunos a movimentação desses íons é localizada tanto na solução, quanto nos fios. Ao utilizarem o termo “íon”, não parecem fazer referência aos íons provenientes da dissociação iônica que ocorre no eletrólito, mas sim àqueles envolvidos no processo de óxido-redução, negligenciando, desse modo, as partículas negativas provenientes da dissociação do eletrólito que fazem parte da dinâmica do processo.

De qualquer modo, continua descaracterizado o circuito fechado, pois a movimentação das cargas está limitada ao eletrólito e o circuito externo parece não ter função.

Turno de fala 91 - (P): “E₂₆, você gostaria de compartilhar as suas conclusões com a classe”?

Turno de fala 92 - E₂₆: “A corrente elétrica circula devido às diferenças de carga entre o cátodo e o ânodo da eletrólise, professor”.

Após a apresentação de E₂₆, o professor faz o seguinte comentário:

Turno de fala 93 - (P): “Obrigado, E₂₆. E então turma, todos concordam com as conclusões de E₂₆”?

Turno de fala 94 - E₁₁: “Isso não faz sentido, professor”.

Turno de fala 95 - (P): “Este é o raciocínio de E₂₆, E₁₁. Ela apenas compartilhou o seu raciocínio conosco. Isto é o que ela pensa, se você não concorda ou não compreende as conclusões dela E₁₁, você deve fazer perguntas, questionar e colocar o seu ponto de vista sobre essa questão”.

Neste comentário, o professor leva E₁₁ a pensar sobre os pensamentos que E₂₆ compartilhou com a classe e afirma claramente que ele não vai ser a pessoa que avalia o mérito das ideias trabalhadas na sala de aula. O professor assume o papel de nem o criador das ideias, nem o avaliador do mérito das mesmas, comportamento atípico em uma sala de aula tradicional. Do mesmo modo, no exemplo a seguir, o professor tem acompanhado o

trabalho do aluno, e convida a E₁₃ para compartilhar o seu pensamento com a classe. Ele incentiva E₁₃ a falar sobre as suas conclusões, em um movimento que oferece protagonismo a E₁₃.

Turno de fala 96 - (P): “E₁₃, como você acha que os elétrons se movimentam na solução?”

Turno de fala 97 - E₁₃: “Eu acho que no anodo há liberação de cargas positivas com a oxidação, já no catodo, há excesso de cargas negativas, ocorrendo a corrente elétrica, professor”.

Turno de fala 98 - (P): “Obrigado E₁₃. E então, turma, vocês concordam com as ideias de E₁₃? Quem pode nos ajudar a refinar essas conclusões?”

Estes dois exemplos representam uma norma que foi estabelecida dentro da classe. Isto é, se o trabalho ou ideia pertencia a um estudante e foi selecionado para a discussão, o aluno ou o grupo de alunos eram incentivados a explicar a sua linha de raciocínio que levava a aquelas conclusões específicas. O trabalho dos estudantes durante esta unidade da Sequência de Ensino foi discutido por meio de slides projetados a partir do Datashow e no quadro branco.

Tornar público os seus pensamentos era uma tarefa essencial da classe e os estudantes ansiosamente apresentavam as suas ideias. Além do professor, os estudantes se posicionaram como construtores do conhecimento, debatendo as suas observações, impressões e concepções dos fenômenos trabalhados em pequenos grupos, para construir as ideias.

Como os estudantes trocavam ideias nos pequenos grupos e perante toda a classe, eles tinham a autoria das ideias trabalhadas e criticavam o raciocínio um do outro. Enfim, os estudantes estavam cientes de sua própria capacidade de assumir a autoridade dentro da sala de aula.

4.3.5 Maneiras do professor e dos alunos disseminarem o princípio da responsabilidade

A pesquisa apontou para evidências de movimentos do professor que incentivaram os alunos a serem responsáveis perante o professor e perante os outros membros da comunidade de aprendizagem, por meio da implementação de normas disciplinares na sala de aula.

O princípio da responsabilidade - ser responsável perante os outros e às normas disciplinares na sala de aula - implica que o professor e os outros membros da comunidade de aprendizagem têm a responsabilidade de acolher as dúvidas e questionamentos dos alunos e compartilhar com todos na construção de ideias no ambiente social da sala de aula.

Isto não requer a aceitação dos pontos de vista, mas trata-se de uma forma de aguçar a capacidade de ouvir, questionar e construir respostas. “Este princípio é uma expressão do valor que cada membro de uma comunidade de aprendizagem tem no grupo, não sendo uma

autoridade em si mesmo, mas uma das partes interessadas intelectualmente entre muitos, na sala de aula e fora dela” (ENGLE e CONANT, 2002, p. 405).

Os estudantes que levam as ideias dos seus colegas em conta, podem estar melhor preparados para persuadir os outros de suas próprias ideias, motivando assim, uma maior participação. Adicionalmente, as normas disciplinares ajudam a equilibrar a autoridade dos estudantes e reduzir a chance de que os alunos construam respostas aleatórias para as tarefas propostas pelas WebQuests, sem revisão dos seus colegas (COBB e HODGE, 2002).

O equilíbrio entre autoridade e prestação de contas é fundamental para os princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo (ENGLE e CONANT, 2002). Ou seja, certas formas de comunicação podem, em si mesmas, afetar o poder entre as pessoas.

A fim de compreender a maneira com que a responsabilidade foi disseminada na sala de aula, foram analisadas várias transcrições de vídeos das aulas filmadas e utilizadas nesse trabalho. Conforme eu as analisava, com o objetivo de encontrar casos de prestação de contas, os padrões começaram a surgir, ou seja, os casos tiveram características comuns que lhes permitiram ser agrupados.

Entre os padrões que emergiram, o mais importante para a forma como o princípio da responsabilidade foi disseminado na sala de aula, foi como o professor colocava os estudantes em uma posição de reverem publicamente os seus pensamentos.

Entre as responsabilidades dos estudantes, que foram aparentes nas transcrições das aulas em sala de aula, estava incluído os alunos tornarem público os seus pensamentos. Por uma questão de rotina, os alunos apresentavam seus trabalhos e os seus pensamentos para a classe. Pensar era tanto um ato privado, quanto um evento público, uma responsabilidade individual e uma responsabilidade da turma.

O papel do professor incluía o incentivo aos estudantes, tanto para tornarem público quanto para reverem seus pensamentos e discutirem como as ideias mudaram. Em uma sala de aula onde a autoridade é compartilhada com os alunos, conforme apresentado anteriormente, vários deles puderam tornar público os seus pensamentos.

Engle e Conant (2002) postulam que dar sentido a nossas ideias em relação às ideias de outras pessoas encoraja os alunos a considerarem como suas ideias fazem ou não fazem sentido à luz do pensamento do outro. Um exemplo do ato de pensar ser tanto um ato privado, quanto um evento público para os estudantes, é mostrado no segmento a seguir. Este segmento demonstra como os estudantes participaram ativamente no pensamento dos seus colegas. Algumas suposições a respeito de qual seria exatamente a resposta da tarefa e qual a

melhor representação do fenômeno, foram o tema de discussão que evidencia os movimentos do professor para incentivar a discussão e encorajar a participação dos estudantes no direcionamento do sentido da conversa.

Neste exemplo, um recorte do desenvolvimento do experimento da Eletrólise do Iodeto de Potássio pelos estudantes, atividade proposta como tarefa na WebQuest 5, durante o tempo em que os alunos estavam trabalhando em pequenos grupos, o professor pediu uma explicação a um estudante e a seus colegas de grupo. Em resposta, E₁₇ ofereceu uma explicação sucinta do pensamento dos seus colegas.

Turno de fala 99 - (P): “Muito bem, turma. E₁₇, você e o seu grupo podem nos ajudar a identificar qual a substância que se formou no anodo e qual se formou no catodo durante a eletrólise?”

Os alunos discutem a questão durante um minuto e E₁₇ responde:

Turno de fala 100 - E₁₇: “Eu e E₂₄ achamos que a substância que se forma no ânodo, professor, é o iodo, já que o iodeto é um ânion menos reativo que o hidróxido, o iodeto vai se descarregar no ânodo primeiro, levando a formação de iodo. Já E₉ e E₂₃ acham que a substância que se forma no cátodo, nesse caso foi o hidrônio, porque ele é um cátion menos reativo que o potássio. Portanto, o hidrônio vai se descarregar primeiro no cátodo”.

Turno de fala 101 - (P): “Excelente, pessoal. Vocês poderiam nos ajudar a identificar por que a solução fica um pouco esverdeada com o tempo?”

Os alunos deliberam por alguns minutos e E₁₇ fala:

Turno de fala 102 - E₁₇: “Bem, professor, E₁₃ e eu achamos que tinha alguma coisa a ver com o iodo, mas E₂₉ nos lembrou que o senhor tinha nos explicado que a solução de amido que nós acrescentamos no recipiente, ficaria azul, na presença do iodo, mas não pudemos observar isso, porque a solução de iodo que nós compramos estava muito diluída”.

Turno de fala 103 - (P): “Excelente, filha, continue”.

Turno de fala 104 - E₁₇: “Daí, professor, que E₉ nos lembrou de pesquisar as reações químicas para representar o que estava acontecendo, e quando conseguimos montar as equações E₂₄ percebeu que estava sendo formada uma base no meio, o hidróxido de potássio. Daí E₂₃ pensou que como nós tínhamos acrescentado o extrato de repolho roxo, que é um indicador de ácidos e bases que nós usamos, ele devia estar reagindo com o hidróxido de potássio e mudando de cor para verde, que como nós vimos ao construir a escala de pH indica um pH básico”.

Turno de fala 105 - (P): “Excelente, turma. Muito bom mesmo E₁₇. Alguém gostaria de comentar ou acrescentar algo as conclusões do grupo da E₁₇, turma?”

E₁₇, tanto explica o pensamento, quanto ao mesmo tempo dá crédito para E₉, E₂₃ e E₂₄ por ajudarem a compor a resposta às perguntas do professor. Nessa resposta, E₁₇ está pensando juntamente com cada um dos seus colegas de grupo e rapidamente corrige a si mesma, quando ela percebe a sua própria confusão, construindo o sentido de suas próprias ideias à luz das explicações de seus colegas, ou seja, os alunos revisaram o seu próprio pensamento e consideraram cuidadosamente as suas palavras.

No final deste segmento, notamos que E₁₇ reconsiderou suas conjecturas e alterou suas conclusões como resultado de ouvir e perscrutar o raciocínio de seus colegas.

4.3.6 Maneiras com que o professor e os alunos disseminaram o princípio da problematização

Engle e Conant (2002) discutem a importância da “problematização” como a terceira ideia central em sua estrutura. Engle (2011) descreve problematizar como “qualquer ação individual ou coletiva que incentiva incertezas disciplinares a serem trabalhadas pelos estudantes” (p. 6).

Descrevem ainda a problematização para incluir na medida em que uma incerteza genuína é engendrada nos estudantes, que os problemas não sejam facilmente resolvidos, que os problemas encarnem “conceitos importantes da disciplina”, e que eles estejam relacionados a um tema que é de algum interesse para os alunos.

Consideramos que para ter sucesso na problematização, o professor deve criar um ambiente onde os alunos tenham oportunidades de perseverar juntos em direção a um objetivo em comum. O diálogo entre os estudantes é realmente necessário em um ambiente que incorpora o princípio da problematização porque um caminho em direção a resolução das tarefas não é evidente.

Os alunos realmente precisam conversar, a fim de determinar um caminho de resolução, tirar conclusões ou sintetizar seu trabalho. O termo problematização descreve uma escolha propositada pelo professor em termos de em que tipos de tarefas os alunos irão se envolver e a forma como as tarefas serão disseminadas.

Em outras palavras, problematizar inclui a escolha de tarefas que estimulem os alunos a interpretar os fenômenos e problemas trabalhados e a perseverar em resolvê-los, usando o conhecimento e os recursos disponíveis. Uma incerteza genuína deve ser criada dentro do contexto de trabalho, a fim de promover o engajamento dos estudantes a partir do princípio da problematização.

A tarefa proposta aos estudantes foi peça-chave na criação de um sentimento de incerteza nos alunos. A tarefa é definida como um conjunto de problemas, fenômenos ou um único problema complexo que concentra a atenção dos alunos em uma ideia científica particular (STEIN, GROVER, e HENNINGSEN, 1996).

Foi a tarefa que forneceu algo digno de discussão ao encorajar os alunos a explorarem profundamente o (s) problema (s) criado (s). Embora a seleção de tarefas e a problematização

não sejam sinônimos, problematizar depende em grande parte da seleção das tarefas e da disseminação da tarefa pelo professor.

Engle e Conant (2002) usam a palavra “incerteza” para se referir a um desequilíbrio cognitivo do aluno, uma inquietação. Uma vez que os alunos compreendem a tarefa, eles ainda podem não ser capazes de chegar a um caminho de resolução rapidamente, ou saber o que fazer para chegar a conclusões ou como justificar seu raciocínio.

Esta luta exige perseverança por parte dos alunos e muitas vezes inclui a incerteza e pode ser produtiva e necessária no processo de construção de significados científicos pelos alunos. Neste estudo, a incerteza foi muito comum e estava presente durante cada dia de aula.

Em relação aos resultados deste estudo, eu codifiquei todas as transcrições de incerteza dos alunos. Especificamente, codifiquei casos em que os alunos expressaram oralmente incerteza tais como, “eu não entendo” ou “eu não consegui”. É provável que a incerteza dos estudantes resultasse de seu envolvimento com as tarefas de alta demanda cognitiva que foram utilizadas em cada WebQuest.

A incerteza quanto ao que concluir é aparente no recorte de diálogo a seguir, onde os estudantes estavam trabalhando com a tarefa de construir uma pilha a partir de frutas cítricas, proposta na WebQuest “Vamos montar uma pilha” (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>).

Esta tarefa desafiava os alunos a considerarem que podemos fazer pilhas de várias formas e materiais, seguindo dois princípios: Escolher dois materiais diferentes que reagem entre si trocando elétrons (reação de oxidação-redução), em que um deles será o polo negativo (material que perde elétrons) e o outro será o polo positivo (que recebe os elétrons), um conceito desconhecido para os alunos.

Além disso, foi solicitado para considerarem os seus conhecimentos cotidianos, os quais que poderiam ser bastante úteis.

A aluna E₃₁, que começa a discussão, assume a autoridade e oferece uma conjectura. Sua resposta errada fornece um ponto a mais para uma discussão mais aprofundada na classe e a exibição de incerteza do aluno.

Turno de fala 106 - E₃₁: “Bem professor, eu disse que seria possível construir uma pilha com qualquer fruta. Eu acho que se a gente colocar uns pregos em uma fruta qualquer, a gente vai gerar energia”.

O Professor estava sentado com um grupo perto do quadro.

Turno de fala 107 - E₁₃: “Eu acho que só vamos conseguir gerar uma corrente elétrica se nós utilizarmos frutas cítricas, porque o ácido cítrico ajuda no transporte dos íons na solução”.

Professor ainda sentado.

Turno de fala 108 - E₅: “Eu tenho que concordar com E₁₃. Quer dizer, se você estiver usando qualquer fruta, pode ser que os íons não consigam se mover para fechar o circuito”.

Turno de fala 109 - E₁₃: “Além disso, não pode ser qualquer tipo de prego, E₃₁, senão não vamos ter diferença de potencial. Os pregos têm de serem feitos de materiais diferentes”.

E₁₃ e E₅ discordaram de E₃₁ e tentaram justificar as suas conjecturas usando o raciocínio científico. Eles necessariamente elaboraram os seus pressupostos e fizeram E₃₁ responsável pelo seu raciocínio científico. O professor escolheu compartilhar sua autoridade, permitindo que os alunos fizessem comentários para E₃₁.

No próximo turno, o professor gera uma discussão mais aprofundada, posicionando os alunos em dois lados do argumento: o lado de E₃₁ ou o lado de E₁₃ e E₅. Na sequência de um esclarecimento sobre o que constitui uma diferença de potencial, tanto E₂₆ e E₂₄ expressam alguma incerteza. Ambos estão assumindo autoridade por tentar avaliar as contribuições dos alunos. E₂₄ claramente mergulha no pensamento de ambos os grupos de estudantes e resume cada posição.

Turno de fala 110 - E₂₆: “Eu concordo. Mas você não pode gostar de ter uma moeda que tem tanto de um lado”?

Turno de fala 111 - (P): “Estamos assumindo que eles não são tendenciosos”.

Turno de fala 112 - E₂₄: “Como E₁₃ disse, temos de ter materiais diferentes para gerar uma diferença de potencial. Além do mais os elétrons e os íons precisam de ter um meio de se locomoverem pela solução, como disse E₅”.

Turno de fala 113 - (P): “Quem concorda com E₃₁? Podemos formar uma pilha com qualquer fruta”?

E₁₁ levanta a mão.

Turno de fala 114 - E₁₁: “Eu concordo com ambos. Eu não sei como me decidir”.

Turno de fala 115 - E₂₆: “Eu não concordo com isso, mas eu posso entender de onde ela está tirando essas ideias, porque é apenas o senso comum pensar assim. Bem, se eu vou construir uma pilha, eu preciso de gerar uma diferença de potencial. Mas, ao mesmo tempo, como E₂₄ disse, os elétrons e os íons precisam de ter um meio para se moverem. Então eu consigo ver porque E₃₁ pensa assim, mas eu não concordo necessariamente com ela”.

Turno de fala 116 - E₁₁: “Eu concordo com ambos os lados, mas não tenho certeza de qual lado eu concordo mais”.

Depois de mais uma expressão de incerteza, o professor retorna à E₃₁ para sondar seu entendimento, agora que ela considerou uma posição alternativa. Embora confiante em sua resposta inicial para começar a discussão, E₃₁ agora exhibe incerteza. Ela publicamente reconsidera a sua posição.

Turno de fala 117 - (P): “E₃₁, o que você acha, depois de ouvir o ponto de vista dos seus colegas?”

Turno de fala 118 - E₃₁: “Eu pensei sobre isso, professor, e eu acho que ambos os lados estão certos, como, eu não sei”.

O professor, então, assume a autoridade para ajudar os estudantes a esclarecerem suas dúvidas. Uma vez que os estudantes percebem que é necessário gerar uma diferença de potencial para que a pilha funcione, eles chegam a uma posição de consenso em relação a uma necessidade de termos dois materiais diferentes para gerara corrente elétrica.

O Professor se levanta e caminha para o quadro branco.

Turno de fala 119 - (P): “Então turma, como foi dito por E₂₄, E₁₃ e E₅, precisamos de materiais diferentes para gerarmos uma diferença de potencial. Vocês têm que se perguntar se esta é uma condição obrigatória ou não. O que vocês acham?”

O professor se senta novamente com um grupo.

E₂₄ e E₁₃ falam juntos.

Turno de fala 120 - E₂₄ e E₁₃: “É uma condição obrigatória, professor”.

Turno de fala 121 - (P): “A diferença de potencial depende então dos materiais que estamos utilizando como eletrodos?”

Turno de fala 122 - E₃₁: “Isso mesmo”.

Turno de fala 123 - (P): “Ora, muito bem turma. E o que vocês têm a dizer sobre o tipo de frutas que podemos utilizar. Será que pode ser qualquer uma?”

Turno de fala 124 - E₂₄: “Acho que não, professor. Tem de ser uma que possibilite que os íons se movam na solução, para fechar o circuito como E₁₃ falou e os eletrodos tem de ser de materiais diferentes, como os meninos falaram”.

Turno de fala 125 - (P): “Por que você acha isso?”

Turno de fala 126 - E₁₁: “Porque caso contrário a gente não vai ter diferença de potencial, professor”.

Turno de fala 127 - (P): “Será que todo mundo concorda com E₂₄ e E₁₁, turma?”

E₄, E₁₇, E₂₃, E₃₁, e outros agitam a cabeça afirmativamente.

Este segmento enfatiza a importância da tarefa com o princípio da problematização. A tarefa apresentada gerou nos alunos uma incerteza. Para monitorar os seus próprios processos cognitivos, E₂₄ resume as ideias dos dois lados. Ele está refletindo em voz alta sobre a sua percepção da explicação de cada aluno e como ele considera ambos os lados com cuidado. A tarefa incentivou a incerteza, e foi, de fato abraçada pelos alunos. O aluno e o professor reagem à incerteza de modo respeitoso e formulam um raciocínio científico.

Como os alunos se comprometeram na conclusão desta tarefa em seus pequenos grupos, usaram uma variedade de métodos de resolução, conforme solicitado, demonstrando autoridade. Alguns determinaram os pares de materiais que produziriam uma diferença de potencial maior. Vários grupos utilizaram o simulador virtual da página

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/18002/pilha.swf> a fim de verificar os materiais que poderiam ser utilizados, enquanto outros levaram algumas frutas e testaram com o multímetro a voltagem que poderia ser obtida com a montagem das respectivas pilhas.

Quando chegou a hora para compartilhar os métodos de resolução, E₂₆ foi escolhido entre os apresentadores. Ele ilustrou as razões que fundamentavam as suas conjecturas e representou, na forma de um diagrama no quadro, a sua interpretação do que acontecia quando se montava uma pilha com eletrodos de cobre e zinco em um limão. E₂₇ estava incerta sobre as conclusões de E₂₄.

A incerteza em si foi um elemento importante, mas talvez o mais importante, foi quando a incerteza se reuniu com o raciocínio científico. Os alunos e o professor trabalharam juntos, cada um fornecendo representações diferentes para ajudar E₂₆ a fazer com que seus pensamentos e suas conclusões fizessem sentido.

Turno de fala 128 - E₂₇: “Eu não entendo como você conseguiu isso”.

Turno de fala 129 - (P): “E₂₇ não compreendeu as suas conclusões, E₂₆. Você poderia descrever melhor o seu raciocínio para a turma e em que você se baseou para chegar nessas conclusões”?

Turno de fala 130 - E₂₆: “Claro, professor. Eu fundamentei meu raciocínio na tabela de potenciais padrão de redução que nós estudamos. Baseado nela, E₂₇, eu percebi que para haver uma diferença de potencial entre o anodo e catodo da nossa pilha, eu precisava utilizar materiais diferentes em cada eletrodo. Quanto a utilização específica de frutas cítricas, eu cheguei a essa conclusão porque acredito que o ácido cítrico presente nessas frutas ajuda os íons a se locomoverem e fecharem o circuito para que a pilha funcione”.

Quando a troca de ideias começa, o professor utiliza uma discussão responsável (O'CONNOR e MICHAELS, 1993) para incentivar E₂₆ a esclarecer a sua explicação. Ele reverberou a expressão de incerteza de E₂₇, e em seguida, pediu a E₂₆ que descrevesse melhor o seu raciocínio para que E₂₇ pudesse se envolver de forma mais produtiva com suas ideias.

Turno de fala 131 - (P): “Olhe aqui no quadro, E₂₇. Isso pode ajudá-la”.

O professor estava projetando no quadro branco com o auxílio do Datashow a quadro de potenciais padrão de redução e um diagrama esquemático da pilha de Daniell.

Turno de fala 132 - (P): “Era isto que você estava dizendo, certo”? (Falando com E₂₆)

Turno de fala 133 - E₂₆: “Exatamente”.

Turno de fala 134 - (P): “Então, como está descrito aqui no diagrama da pilha de Daniell, quais são as condições básicas que nós precisamos ter, para nossa pilha funcionar”?

Turno de fala 135 - E₂₆: “Um elemento que vai oxidar no anodo, um que vai sofrer redução no catodo e a ponte salina para fechar o circuito e ocorrer a passagem da corrente elétrica, professor”.

Turno de fala 136 - (P): “Nos mostre, E₂₆. Venha até o quadro e nos mostre qual elemento está oxidando, qual está reduzindo e onde está a ponte salina. Vai ser bem esclarecedor para todos nós”.

E₂₆ caminha até o quadro e aponta e descreve detalhadamente os elementos que o professor pediu.

Turno de fala 137 - (P): “Nós estamos todos de acordo com E₂₆, turma? Alguém gostaria de complementar o seu raciocínio ou sugerir uma hipótese diferente?”

Nesse trecho, o professor e E₂₆ demonstram autoridade e participam no fornecimento de respostas a E₂₇ como uma resposta à sua expressão de incerteza. O professor se dirige a E₂₇, inicialmente com incerteza, oferecendo uma representação familiar, uma relação com E₂₆. Ele compartilha autoridade com E₂₆ quando diz: “Era isto que você estava dizendo, certo”? E₂₆ e o professor se tornam parceiros na ajuda a E₂₇ a ver a conexão entre a explicação do diagrama da pilha de Daniell e a quadro dos potenciais padrão de redução, quando ele responde: “Exatamente”.

Um ponto chave para o qual eu gostaria de chamar a atenção, é a natureza entrelaçada da tarefa, a expressão de incerteza por E₂₇, e a maneira com que a autoridade e a responsabilidade foram utilizadas neste segmento. A tarefa em si proporcionou a oportunidade para vários métodos de resolução.

Os grupos de estudantes abordaram esta tarefa usando diversas representações. Quando E₂₆ compartilhou a sua representação gráfica e explicação, E₂₇ expressa incerteza, não consegue acompanhar a sua linha de raciocínio. A forma como a incerteza foi tratada por E₂₆ e o professor são recursos pedagógicos importantes que iluminam o vínculo entre os princípios de autoridade, responsabilidade e problematização.

Sem atenção para compartilhar autoridade, o professor pode se tornar a autoridade do conhecimento. Sua postura poderia ter sido sob a forma de avaliação do pensamento científico de E₂₆ ou da falta de compreensão de E₂₇, o que nessa troca de ideias, felizmente não aconteceu. Ele sugeriu aos alunos, por meio da autoridade compartilhada, que a aprendizagem inclui tanto a análise dos fenômenos, quanto a reflexão sobre as ideias compartilhadas.

A natureza abrangente da tarefa para o princípio da problematização é aparente nos recortes dos turnos de fala discutidos. Quando uma tarefa bem escolhida fornece algum grau de incerteza, os estudantes necessariamente são envolvidos em falar sobre seus pensamentos.

A escolha estratégica de representações para a discussão na classe forneceu uma oportunidade tanto para a criação de incerteza na tarefa quanto de tornar pública a construção de sentido entre as representações. Os estudantes perseveraram na resolução dos problemas a fim de chegar a soluções que fossem aceitas pelos seus colegas.

4.3.7 Maneiras do professor e dos estudantes disseminarem o princípio do fornecimento de recursos adequados

Engle e Conant (2002) afirmam que a problematização tem relação direta com o princípio do fornecimento de recursos adequados para os alunos. Com insuficiência de recursos, os alunos são incapazes de agir e podem ficar sobrecarregados com a tarefa a ser realizada; com muitos recursos fornecidos, a natureza problemática da tarefa é diminuída. Engle e Conant (2002) descrevem a provisão de recursos como um quarto elemento necessário à potencialização do Engajamento Disciplinar Produtivo.

Eles definem os recursos de uma forma muito geral e incluem qualquer coisa ou pessoa que possa ser vista como necessária para apoiar a incorporação dos outros princípios. Os recursos podem ser tão básicos como proporcionar aos alunos tempo para resolver problemas significativos (HENNINGSEN e STEIN, 1997) ou podem ser mais específicos para a tarefa. Engle e Conant (2002) citam exemplos do fornecimento de recursos, como discussões em benefício da problematização dos conteúdos, bem como o fornecimento de modelos e normas em sala de aula.

Os colegas, grandezas físicas manipuláveis, perguntas do professor e qualquer coisa que possa amplificar a capacidade do aluno para resolver problemas, podem qualificar-se como um recurso, usando essa definição ampla.

Neste estudo, os alunos deixavam os seus lugares para se reunirem sempre que eles sentiam que precisavam. O professor/pesquisador sempre chamava a atenção para isso, mas na maioria das vezes não precisava, porque os estudantes se organizavam sem avisar. A troca de ideias com os colegas também aconteceu rotineiramente, seja nas discussões em grupo ou com toda a classe. Pouco tempo de trabalho individual foi fornecido.

Alguns recursos, como tarefas anteriores já realizadas ou experiências que os alunos possuíam não foram previstas e nem planejadas, mas se tornaram recursos, por meio das conexões estabelecidas pelos próprios estudantes.

No segmento em que E₂₆ forneceu uma representação que levou E₂₄ a expressar incerteza, os recursos foram fundamentais para a discussão. E₂₆ e o professor contribuíram com recursos ideacionais (Os recursos ideacionais estão ligados ao uso da linguagem para organizar a experiência e a interpretação do real, por meio de referências a pessoas reais ou imaginárias, a coisas, a ações, acontecimentos, etc. Diz respeito ao uso das categorias tempo, lugar, qualificação, etc.) para E₂₄, ambos oferecendo ideias sobre as maneiras como as representações estavam correlacionadas.

O professor tentou ajudar E₂₄ partindo de uma representação gráfica familiar, o diagrama da pilha de Daniell, para algo menos familiar, a representação das equações químicas de oxidação e redução. As ideias que foram apresentadas nos recursos, bem como a representação da correlação entre o número de elétrons ganhos e perdidos no processo, foram projetadas no quadro branco.

Da mesma forma, E₂₆ fornecia tanto um recurso visual, o diagrama da pilha de Daniell, como uma ideia da forma como o fenômeno fazia sentido para ele. Ao final, no entanto, era responsabilidade de E₂₄ construir um sentido de tudo. Era necessário que E₂₄ perseverasse, assumisse a autoridade e a responsabilidade por sua própria aprendizagem.

Na verdade, foi essa autoridade ou coragem intelectual que a levou a expressar incerteza. A pergunta dela, era, na verdade, uma expressão que implicava que estava tentando seguir a linha de raciocínio trabalhada na sala de aula, mas não estava conseguindo.

A base de toda a tarefa foi a problematização. Ao desafiar os alunos a se envolverem em uma tarefa que oferecia uma série de soluções, e concretizando-a de uma forma que incentivava os estudantes a fazerem conexões entre as estratégias, os alunos tinham necessariamente que lidar tanto com o seu método de resolução, quanto com as ideias (científicas ou não) dos colegas. A tarefa criada gerava incerteza sobre as representações, incerteza que poderia ter sido desmotivadora para E₂₄, sem os recursos fornecidos pelo professor e E₂₆.

A fim de destacar a importância das tarefas selecionadas para as WebQuests componentes da Sequência de Ensino, pois elas contribuem para a problematização dos conteúdos trabalhados na disciplina e o papel dos recursos em equilibrar o desafio, o seguinte segmento representa um outro grupo de três alunos que estavam envolvidos na tarefa de construir uma pilha de refrigerante proposta na WebQuest “Vamos montar uma pilha” (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>).

Neste segmento o professor fala com os alunos enquanto caminha de grupo em grupo quando E₃ demonstrou uma compreensão incompleta da relação entre a presença do refrigerante e o funcionamento da pilha. O que se segue é a discussão entre os outros alunos do grupo de E₃ e o professor a respeito da resolução de tarefas para as quais tínhamos os recursos adequados em mãos.

A partir da discussão que os estudantes promoveram, conhecimentos cotidianos foram utilizados como um recurso a partir do qual E₃ pôde compreender melhor o fenômeno em estudo.

Turno de fala 138 - (P): “Então, E₁₃, E₂₂ e E₁₄, o que vocês estão fazendo? O que vocês estão pensando? Eu estou sentindo falta de uma maior contribuição de vocês a nossa discussão”.

Turno de fala 139 - E₃: “Professor, eu não consigo entender como essa pilha de refrigerante funciona. Quando trabalhamos com pilhas de frutas cítricas, eu entendi que o ácido cítrico ajudava a pilha a funcionar, mas neste caso não consigo entender o porquê do refrigerante”.

Turno de fala 140 - (P): “Eu também estou um pouco confuso, E₃, então vamos pensar juntos para esclarecermos essa questão, tudo bem?”

Turno de fala 141 - E₃: “Tudo bem”.

Turno de fala 142 - (P): “Vamos pensar juntos, o que nós vimos sobre pilhas nas atividades anteriores que poderia nos auxiliar agora, E₃?”

Em suas primeiras perguntas o professor se posiciona como alguém interessado nos pensamentos dos alunos, e não apenas em sua resposta.

Turno de fala 143 - E₃: “Bem, professor, eu acho que o diagrama da pilha de Daniell que nós estudamos, serve de exemplo para o que está acontecendo aqui (com a pilha de refrigerante). Tem o anodo, o catodo e a solução em cada célula”.

E₃ responde com uma declaração que faz com que o professor acredite que ele está pensando sobre o funcionamento da pilha de refrigerante, sobre quem é o anodo e quem é o catodo da pilha, etc., e que ele está tentando correlacionar a pilha de refrigerante com a pilha de Daniell que ele já havia estudado na sala de aula, ou seja, E₃ considera seus conhecimentos prévios na resolução da questão, da mesma forma que os estudantes da sala consideraram a sua experiência recente com as pilhas construídas com frutas.

O professor nesse momento pergunta se E₃ consegue correlacionar a função de cada elemento da pilha de Daniell com seu correspondente na pilha de refrigerante. Seu comentário a E₃ e seus colegas o posiciona como um professor parceiro, por meio do uso de uma expressão de incerteza. O comentário dele implora por uma explicação de alguém no grupo; uma explicação que pode servir como um recurso para E₁₃, E₂₂ e E₁₄ responderem.

Turno de fala 144 - E₁₃: “Bom professor, por uma questão de lógica, eu acho que se nós temos os eletrodos de cobre e zinco, o zinco deve estar oxidando e o cobre reduzindo”.

Turno de fala 145 - E₂₂: “Isso é o que eu estava pensando”.

Turno de fala 146 - (P): “Então, eu acho que o que vocês estão pensando é que se nós tínhamos o cobre e o zinco como catodo e anodo da pilha de Daniell, e eles estão presentes também aqui na pilha de refrigerante, então por analogia, devam ser eles a sofrer oxidação e redução, certo?”

Turno de fala 147 - E₁₄: “Isso mesmo, professor”.

Turno de fala 148 - (P): “Bem, vamos tentar melhorar esse raciocínio juntos? Quais as substâncias que nós temos na nossa pilha de refrigerante?”

E₁₃ e E₂₂ falam juntos, sobreposição de vozes.

Turno de fala 149 - E₁₃ e E₂₂: “Zinco, cobre e o refrigerante”.

Turno de fala 150 - (P): “E quais as substâncias que vocês sabem que nós temos na coca cola?”

Turno de fala 151 - E₂₅: “Tem ácido professor”.

Turno de fala 152 - E₁₉: “É, tem mesmo professor. O ácido fosfórico”.

Turno de fala 153 - (P): “Ora muito bem, turma. Agora vocês se lembram do que caracteriza um ácido que nós estudamos no ano passado?”

Sobreposição de vozes, E₅ fala.

Turno de fala 154 - E₅: “A presença do H⁺, professor”.

Turno de fala 155 - (P): “Isso mesmo, E₅. Então, vejam bem se vocês concordam comigo, turma. Se nós temos o zinco, o cobre e o H⁺ na solução, como nós poderíamos saber quem vai efetivamente reagir?”

Sobreposição de vozes, E₂₈ fala.

Turno de fala 156 - E₂₈: “Através da tabela de potenciais, professor”.

Turno de fala 157 - (P): “Muito bem, E₂₈. Todos concordam com E₂₈, turma?”

Vários acenos de cabeça simultâneos dizendo que sim.

Turno de fala 158 - (P): “Como nós podemos proceder agora, então, já que nós temos a quadro de potenciais padrão de redução a mão? Vocês se lembram de alguma vez que vocês tenham feito algo assim antes?”

O professor projeta a quadro de potenciais padrão de redução no quadro com o Datashow.

E₁₃ e E₂₂ tentam estabelecer uma correlação entre os conceitos aprendidos durante o estudo da pilha de Daniell e a nova situação de aprendizagem com o estudo da pilha de refrigerante, ou seja, eles retomam conhecimentos prévios como recursos para encarar uma nova situação.

A resposta do professor e os comentários dele, fazem com que todos os estudantes considerem suas experiências anteriores, relacionadas com o estudo de pilhas, conhecimentos esses que o professor acredita que podem ser úteis como um recurso e que são consistentes de acordo com seu objetivo de aprendizagem para os estudantes, a compreensão dos fenômenos eletroquímicos e sua relação com a quadro de potenciais padrão de redução.

Turno de fala 159 - E₂₂: “Acho que a gente poderia olhar quem tem maior potencial de redução na tabela, professor”.

Turno de fala 160 - (P): “Muito bem, E₂₂. Mas, por que você acha isso?”

Turno de fala 161 - E₂₂: “Eu acho que a gente pode olhar quem tem maior potencial de redução, para que a gente saiba qual a substância que vai reduzir e qual vai oxidar”.

Turno de fala 162 - E₁₃: “Isso mesmo, para que a gente possa identificar o anodo e o catodo”.

Turno de fala 163 - E₁₃: “É como na pilha de Daniell, professor?”

Turno de fala 164 - (P): “Sim, isso mesmo”.

Turno de fala 165 - E₂₂: “Mas afinal, como a pilha de refrigerante funciona, professor”?

Turno de fala 166 - (P): “Ocorre uma reação química, na qual um dos reagentes é oxidado e outro reduzido, E₂₂. Este processo ocorre em eletrodos diferentes, o que faz com que os elétrons passem de um polo para outro da pilha, gerando uma corrente elétrica, o que faz funcionar os dispositivos conectados. Esta pilha é bem diferente da clássica pilha de Daniell que se vê nos livros. Não temos uma placa de zinco em uma solução com íons de zinco ou uma placa de cobre em uma solução de íons de cobre. Nem ao menos temos uma ponte salina. Na presença do ácido o metal zinco sofre uma oxidação, formando íons de zinco $2+$ (Zn^{2+}). Já os íons de hidrogênio (H^+ ou H_3O^+) sofrem redução, liberando gás hidrogênio. Neste caso, o metal zinco sofre oxidação e os íons H^+ presentes na solução sofre a redução produzindo gás hidrogênio. O zinco é o polo negativo e a placa de cobre (que só está aí como um condutor elétrico e não sofre transformação) é o polo positivo”.

E₁₃ reconhece uma relação entre a pilha de refrigerante que estava sendo construída e a pilha de Daniell, que já havia sido trabalhada na sala de aula. O professor posiciona E₁₃ como o perito sobre a relação entre as duas tarefas, quando ele verifica sua conexão da presença de um anodo oxidando e um catodo reduzindo e expande sua resposta para incluir a ideia de uma relação de semelhança entre a pilha de Daniell e a pilha de refrigerante, como um traço comum que ele percebe em ambas as tarefas. Esses exemplos indicam formas com que professor e alunos adotaram o princípio dos recursos adequados (ENGLE e CONANT, 2002).

Os recursos discutidos nos parágrafos anteriores, incluíram as tarefas anteriores, em que os alunos estiveram envolvidos, os colegas, a assistência do professor, uma variedade de representações do pensamento químico (equações, gráficos, quadros, diagramas, infográficos, etc.) e recursos materiais, tais como experimentos práticos sobre Eletroquímica, objetos de aprendizagem para Audino e Nascimento (2010), objetos de aprendizagem “são recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica.

Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e, devem reunir várias características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras.

Eles ainda se apresentam como unidades auto consistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, quadros, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas web) por meio do hiperlink.

Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos ou cursos”), pesquisas na Internet, animações em flash, simulações em vídeo, o quadro branco e a projeção de imagens com o Datashow. A provisão de recursos fez com que as tarefas fossem factíveis para os alunos e ajudou na conexão entre os conceitos químicos.

Engle e Conant (2002) deixam claro a importância da implementação dos quatro princípios simultaneamente a fim de alcançar o Engajamento Disciplinar Produtivo. Nas seções de resultados anteriores forneci exemplos retirados de cada tarefa demonstrando cada princípio individualmente, em um esforço para explicar as maneiras com que o princípio foi evidente no ambiente de aprendizagem.

O professor/pesquisador destacou algumas características porque acreditava ser importante para os leitores ganharem uma compreensão das formas com que o professor e os alunos disseminaram cada um dos princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo.

Quando se consideram os quatro princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo disseminados, simultaneamente, as relações reflexivas entre os princípios tornam-se aparentes. Os estudantes, tendo permissão para discutir livremente os conteúdos trabalhados, tornam-se responsáveis e habilitados para assumir a autoridade, tradicionalmente assumida pelo professor.

O professor/pesquisador ensinou aos alunos a prestarem contas não só para as suas próprias ideias, mas para a aprendizagem dos seus colegas de grupo também. Os estudantes destacaram o valor que foi obterem a aprendizagem de todo o grupo adicionada à própria aprendizagem, com comentários recíprocos entre os membros do grupo, e expressaram sempre preocupação com a aprendizagem dos colegas também.

Uma das maneiras com que o professor/pesquisador alimentou o sentimento de prestação de contas dos alunos foi através do sistema de avaliação. O professor/pesquisador atribuiu notas para avaliações individuais e para testes de grupo e também para a qualidade das conversas que os grupos tiveram.

Outra forma com que o professor/pesquisador incentivou a responsabilidade dos estudantes foi por meio da prática de pedir a um aluno do grupo que respondesse a uma pergunta após o grupo haver terminado de desenvolver uma tarefa. Se o estudante não conseguisse responder à pergunta, o professor/pesquisador deixava o grupo refletir sobre a questão para incentivar ainda mais a discussão entre os alunos e voltava mais tarde para perguntar ao mesmo aluno a questão novamente.

No intervalo de tempo decorrido, era esperado que o grupo ajudasse ao estudante a chegar a compreensão da pergunta proposta. Desta forma, o professor/pesquisador e os alunos colegas de grupo trabalhavam juntos para o desenvolvimento de um de trabalho de alta qualidade e profunda compreensão conceitual.

Os estudantes escutavam cuidadosamente uns as ideias dos outros e forneciam razões para a concordância ou discordância com elas. A chegada em conclusões razoáveis e o desenvolvimento de conexões lógicas era o foco da conversa dos estudantes que se comportavam como responsáveis perante os padrões de raciocínio. “Dizer que é responsável perante o conhecimento, baseava-se explicitamente em fatos, textos escritos ou outras informações acessíveis publicamente que todos os indivíduos pudessem acessar” (MICHAELS, O’CONNOR, e RESNICK, 2008, p. 289). O objetivo do professor era orientar as discussões dos estudantes em direção aos conceitos e ideias quimicamente corretos.

O princípio da problematização foi incorporado através da utilização cuidadosa de tarefas selecionadas, que forneceram algo de substancial, algo em que os alunos pudessem se envolver.

O estudo incentivou o uso de recursos por meio da promoção de debates entre os alunos; eles utilizaram uns os recursos dos outros como ideacionais e relacionais. Além disso, os alunos eram livres para criarem suas próprias ideias e construírem seus conhecimentos sobre o pensamento dos seus colegas, levando à promulgação do princípio da autoridade. O quadro a seguir, resume a estrutura teórica de Engle e Conant (2002) sobre o Engajamento Disciplinar Produtivo.

Quadro 6 - Estrutura teórica de Engle e Conant do Engajamento Disciplinar Produtivo

Produtivo	Disciplinar	Engajamento
Abrange os critérios de mudança demonstrados ao longo do tempo nas investigações dos estudantes, a complexidade da argumentação e uso de investigações anteriores para gerar novas questões, novos conceitos e novas investigações	Inclui conteúdos científicos e atividades experimentais (incluindo argumentação com base em padrões lógicos e de dados)	Definido em termos de alunos falando ativamente, ouvindo, respondendo e trabalhando com altos níveis de comportamento, concentrados na tarefa

Cada vez que o professor/pesquisador questionava um aluno sobre algum aspecto dos tópicos que estavam em discussão na sala de aula, ele criava uma oportunidade para que os estudantes testemunhassem intercâmbios de argumentação entre os alunos e o professor/pesquisador, com dois objetivos.

Em primeiro lugar, o professor/pesquisador procurava modelar os tipos de discurso e raciocínio que esperava que os alunos viessem a imitar; ele estava modelando como

argumentar e discordar de uma forma cientificamente adequada. Em segundo lugar, as divergências e controvérsias entre os alunos e o professor/pesquisador, minavam a ideia de que havia uma única figura de autoridade infalível na sala de aula. Em vez disso, o professor/pesquisador conseguiu trabalhar de uma forma prática com os alunos, a importância de múltiplas perspectivas para o progresso da Ciência.

O professor/pesquisador deu aos estudantes um feedback detalhado sobre como escrever artigos científicos, a fim de possibilitar que eles tivessem uma oportunidade de conhecer como o conhecimento científico é sistematizado e divulgado, ele instruiu os estudantes para contextualizar os problemas apresentados pelas WebQuests com relação aos seus conhecimentos prévios e ao seu cotidiano, no intuito de facilitar a problematização das situações, e os incentivou a articular e justificar os métodos utilizados, a relatar os resultados relevantes, e a discutir as implicações teóricas e práticas dos resultados obtidos.

Comentários como, “O que você precisa para justificar suas suposições?” ou “Explique como isso é relevante” ou “Por que você acha isso?”, foram utilizados pelo professor/pesquisador em cada intervenção com os estudantes.

Muitas vezes o professor/pesquisador utilizou as conversas na sala de aula com os alunos, como oportunidades para incentivar os alunos a pensarem cientificamente e falar claramente. Ele pedia aos alunos para considerarem possíveis explicações para os problemas apresentados e que eles debatessem sobre os tipos de evidências de que precisariam para apoiá-los.

Durante estas sessões muitas vezes o professor/pesquisador incentivava os alunos a pensarem criticamente sobre as reivindicações que eles estavam fazendo e comunicassem essas ideias com clareza, tanto verbalmente e em seus relatórios escritos. Esta atitude foi muitas vezes decisiva para manter os alunos focados na questão que eles estavam tentando responder ao invés de tratarem a tarefa como um simples problema ou exercício de Química.

Os alunos tiveram uma fonte relativamente constante de comentários em todas as cinco WebQuests da Sequência de Ensino. Além disso, esse retorno foi cumulativo, o que permitiu que os alunos sentissem que eles estavam fazendo um progresso constante. Sem a oportunidade para os alunos experimentarem a prática científica por si mesmos, eles não teriam tido oportunidade para desenvolver uma apreciação genuína das normas científicas.

Resumindo, em todas as cinco WebQuests, vimos oportunidades consistentes para que os alunos observassem a prática científica assumindo papéis científicos. Quando olhamos mais de perto cada uma das cinco WebQuests, descobrimos que grandes diferenças nos

ambientes de aprendizagem resultaram principalmente de diferenças na natureza e na estrutura das tarefas atribuídas pelo professor/pesquisador.

As tarefas variaram no grau em que elas eram problemáticas, o grau em que os alunos estavam em posições de autoridade ou tinham a propriedade sobre as tarefas, e a quantidade, adequação e o tipo de recursos que os alunos tinham acesso.

Gostaria de deixar claro, desde o início, que o objetivo deste estudo não era fazer comparações diretas entre as cinco WebQuests da Sequência de Ensino. Isto teria sido difícil por muitas razões, duas das quais destaco aqui.

Em primeiro lugar, as WebQuests são sequenciais, o que significava que os alunos eram, sem dúvida, mais experientes até o final da WebQuest 5 - Como o Alumínio é extraído da Bauxita? (<http://eletrolise.webnode.com/>) do que no início da WebQuest 1 - Vamos montar uma pilha? (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>).

Em segundo lugar, o assunto era diferente em cada módulo, o que dado o pano de fundo e os interesses dos estudantes, pode ter influenciado tanto no seu engajamento quanto no seu sucesso. O quadro a seguir, resume alguns fatores que podem contribuir para a promoção dos princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo na sala de aula.

Quadro 7 - Fatores que podem contribuir para a promoção dos princípios do EDP na sala de aula

Autoridade	Responsabilidade	Problematização	Recursos
<p>Valorização das soluções desenvolvidas pelos alunos</p> <p>Relatórios dos alunos destacando suas impressões sobre o processo de ensino e aprendizagem com a WebQuest</p> <p>Os estudantes eram livres para construir suas próprias ideias</p> <p>A discussão foi direcionada para os alunos</p> <p>O professor frequentemente se retirava</p>	<p>Insistência em justificativas e explicações individuais de cada aluno e avaliações do grupo</p> <p>Volta aos grupos para verificar a compreensão individual dos alunos questionados e do grupo como um todo</p> <p>Turnos de fala visando principalmente que os alunos explicassem a sua linha de raciocínio e que eles construíssem as suas ideias a partir das ideias dos colegas de grupo</p> <p>Conscientização de que as alegações do grupo eram conjecturas, e não verdades absolutas, e que tinham de ser</p>	<p>Tarefas de alta exigência cognitiva</p> <p>Foco na compreensão conceitual dos fenômenos estudados</p> <p>Os estudantes realizavam tarefas individuais, concentrados por longos períodos de tempo</p>	<p>Extração de conexões conceituais</p> <p>O professor encorajou os alunos a usarem as ideias dos seus colegas de grupo como recursos</p> <p>O professor encorajou os alunos para empreenderem as tarefas propostas pelas WebQuests pensando em grupo</p> <p>O professor regularmente cedia um tempo na sala de aula para que os alunos consultassem fontes com exemplos de soluções para as tarefas propostas, para que eles encontrassem o seu caminho independentemente e fossem capazes de exercer a sua autonomia</p> <p>O professor valorizava e</p>

<p>das discussões e encorajava os alunos a resolverem os problemas sozinhos</p> <p>Múltiplas soluções eram encorajadas</p>	<p>validadas.</p> <p>As explicações foram usadas tanto avaliar, quanto para fortalecer a compreensão dos alunos.</p> <p>Os estudantes perguntavam sobre as dúvidas e questões levantadas pelos colegas de grupo</p> <p>Os estudantes propuseram formas de avaliação alternativas para as tarefas apresentadas pelas WebQuests</p> <p>Insistência na utilização de explicações e justificativas químicas na interpretação e compreensão dos fenômenos estudados</p>		<p>explicitava para os estudantes as nuances do pensamento científico</p> <p>Múltiplas representações para os fenômenos estudados foram encorajadas</p> <p>O professor criava modelos de alto nível de desempenho dos estudantes</p>
--	--	--	--

Os alunos demonstraram autoridade na forma como explicavam o seu raciocínio quando ofereciam soluções para as tarefas propostas pelas WebQuests. A consideração cuidadosa das razões por trás de suas soluções indicava que os estudantes estavam antecipando a crítica dos outros.

Simultaneamente, construía as suas próprias ideias quando criticavam o raciocínio dos seus colegas. A crítica ao raciocínio dos colegas era aparente, tanto oralmente, quanto na escrita. As discussões orientadas realizadas em sala de aula ofereciam aos estudantes a oportunidade de mudar seu ponto de vista. Eles, inicialmente, de acordo com um dos lados do argumento, reconsideravam a sua posição, com base na crítica ao raciocínio por trás de sua posição.

Os estudantes propunham ideias que eram consideradas pelo professor e pela classe. Quando o professor ou outros estudantes davam crédito às ideias de um aluno, e a classe então se envolvia em uma discussão dessa ideia, a autoridade estava sendo compartilhada. o professor/pesquisador usava uma linguagem que por si mesma o colocava como um co-aprendiz.

Ao fazê-lo, mudava o poder de si mesmo para os alunos, lhes concedia autoridade, porque eu os colocava em posição de decidir em que parte da mensagem eles deviam acreditar ou adotar (CORNELIUS e HERRENKOHL, 2004).

Os alunos tinham permissão e eram encorajados a questionar o pensamento dos outros e as teorias propostas. Adotaram uma postura crítica para avaliar as suas próprias ideias e as dos outros (DAVIES e HARRÉ, 1999; YAMAKAWA, FORMAN, e ANSELL, 2009). O professor pressionava de forma consistente para que os estudantes dessem explicações que incluíssem o pensamento científico. Os alunos foram encorajados a concordar ou discordar com os colegas usando evidências para fundamentar seu ponto de vista.

O professor e os alunos ouviam com interesse respeitoso, quando o outro estudante compartilhava o que ele estava realmente pensando sobre um fenômeno ou assunto. Os alunos eram encorajados a justificar o seu raciocínio para si mesmos durante a escrita do trabalho; o que O'Connor e Michaels (1993) chamariam de prestar contas a si mesmos.

Os alunos eram encorajados a justificar o seu raciocínio para seus colegas durante o trabalho em grupo e nas discussões com a classe inteira. O professor/pesquisador frequentemente realizava esta tarefa propondo questões que geravam discussão e explorando a compreensão dos alunos sobre os fenômenos estudados. As tarefas que geravam uma incerteza genuína nos estudantes e que incluíam: incerteza sobre o que fazer ou o caminho da resolução a seguir, o que concluir, como justificar o que se estava fazendo ou a conclusão a que se chegou. Os estudantes deviam se esforçar para chegar a resoluções das tarefas e não podiam resolvê-las imediatamente.

Os alunos não desistiram em momento algum e pediram ao professor a solução para uma tarefa desafiadora; eles perseveravam e lutavam em direção ao objetivo comum de resolução. Expressavam incerteza na forma de declarações de incerteza, pedindo questões, relendo a questão ou problema, sentados em silêncio, buscando recursos materiais.

Os recursos materiais incluíam alternativas tradicionais, como grandezas manipuláveis, papel, vidraria de laboratório ou qualquer outro recurso que ampliasse a capacidade do aluno para resolver problemas.

Os recursos relacionais incluíam outros seres humanos e a interação humana, como com colegas, pais e os professores. Os recursos ideacionais ajudaram os alunos a construir significados através da conexão das ideias como através do uso de múltiplas representações químicas dos fenômenos trabalhados (equações químicas, quadros, gráficos, infográficos,

formas alternativas que ilustravam um problema ou a sua solução, como um mapa mental ou diagrama de blocos).

Os erros dos estudantes ou problemas parcialmente resolvidos foram utilizados para incentivar os alunos a construir significados. O tempo era considerado como um recurso pelo professor. Os alunos tinham tempo para completar a tarefa com cuidado, mas não tanto tempo que eles pudessem se envolver em conversas paralelas que não tinham a ver com as tarefas propostas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo descreveu a concepção, a elaboração e a aplicação de uma Sequência de Ensino composta por cinco (5) WebQuests. Ao longo de tal descrição, propôs-se a investigar se a estratégia de ensino WebQuest pode promover e/ou potencializar a Aprendizagem Colaborativa e fomentar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) entre os 96 estudantes do 2^a ano do Ensino Médio Regular de uma escola pública pertencente a uma fundação de ensino em Contagem – a FUNEC, no estado de Minas Gerais, no processo de construção de respostas aos problemas a eles apresentados por intermédio do conteúdo de Eletroquímica. Neste capítulo, procuraremos refletir sobre as principais conclusões deste estudo.

As notícias e o conhecimento circulam a uma velocidade jamais vista, tornando-se um grande desafio fazer uma triagem das informações que nos chegam como um turbilhão. Nesse contexto, qual é o papel da escola? O que move os alunos? O que as crianças e adolescentes buscam? O que eles querem de verdade? No processo de ensino-aprendizagem, é viável se aliar a redes sociais e ferramentas como o Google? Como fazê-lo e não dispersar a atenção dos alunos? São algumas dentre as várias perguntas que não querem calar.

Por conseguinte, ao recorrermos aos computadores, aos dispositivos móveis e a Internet como coadjuvantes do processo de ensino-aprendizagem em nosso estudo, esperávamos encontrar diferentes meios para a pesquisa e a troca de informações, além do alargamento dos horizontes de interação entre os estudantes, a possibilidade de esclarecimento de dúvidas, uma fonte a mais de leituras complementares, a viabilização de grupos de estudo, dentre outros. Consideramos, nesse contexto, que o verdadeiro desafio da escola atual definitivamente não é investir em novas tecnologias, mas sim saber aplicá-las em prol de uma aprendizagem interessante, motivadora e efetiva.

Através dos passos aqui trilhados, pudemos perceber que a WebQuest representa uma estratégia de ensino eficiente para que os alunos reconheçam na Internet uma possibilidade de

pesquisarem conteúdos fidedignos e aprenderem de forma proativa, num processo em que tanto o professor/pesquisador como os alunos são atores e aprendizes. Desenvolver a autonomia por meio da prática interdisciplinar, permitindo a fluência da intuição, do entusiasmo, da colaboração, do engajamento, da imaginação e do prazer, no trabalho com as WebQuests, são possibilidades construídas pelo desafio (GILIAN, 2005).

Conforme citado no referencial teórico, o delineamento das tarefas da WebQuest se relaciona com a Aprendizagem Colaborativa e com o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP). Trata-se de uma estratégia de ensino que não apenas solicitou uma resposta proveniente da coleta de informações pelos estudantes. Pelo contrário, as WebQuests exibiram potencial para estimular os alunos, no decorrer de várias etapas, à transformação das informações pesquisadas em algo concreto. Isso possibilitou o desenvolvimento de graus mais elevados de cognição e de pensamento (FERNANDES, 2000), pois representou um contexto de construção do conhecimento que possibilitou, favoreceu, propiciou e potencializou a aprendizagem em colaboração e o engajamento dos estudantes. Tal realidade pode ser comprovada em diversos episódios analisados durante o desenvolvimento deste estudo, por meio das observações e das falas tanto dos estudantes como do professor/pesquisador aqui interpretadas.

Se a WebQuest corresponde, então, a uma nova estratégia para a construção e a apropriação do conhecimento que, através de uma abordagem engajadora e de um enfoque colaborativo, expressa uma consciência das constantes mudanças sociais e tecnológicas; convém destacar um ponto central no estudo que ora chega as suas considerações finais: o trabalho com esta estratégia de ensino pode ser realizado tanto presencialmente, quanto a distância, o que estende em muito as possibilidades e ajustes para a sua implantação nos mais diversos espaços educacionais do Brasil. Isto é, seja em sala de aula, nos Laboratórios de Ciências e Informática da escola, seja via e-mail ou por outro dentre diversos meios de comunicação propiciados pelas novas tecnologias da informação e comunicação, para o emprego das WebQuests, são imprescindíveis o trabalho em grupo e o suporte do professor.

Quando o professor entende que a autoridade dele pode ser reduzida em favor de mais autonomia para os estudantes, está pronto para recrutar as tecnologias, como redes sociais e mecanismos de busca, enquanto suas aliadas. É sabido o quanto os professores se frustram por se verem perdendo a batalha contra a distração de seus alunos. Como fazer a escola voltar a ser interessante? Na tentativa de darem uma resposta a esse problema, algumas instituições criaram, para citar um exemplo, páginas ou grupos privados no Facebook como meios de

troca de informação ou discussões das questões trabalhadas na classe. Em concordância com iniciativas assim, tendo em vista o fato de que os alunos passam horas nas redes sociais, acreditamos que a escola poderia ocupar um espaço por ali também. Outros educadores vão além, quando usam as redes sociais e tecnologias afins na própria sala de aula, atitude que torna o ambiente mais interativo e faz com que os estudantes se aproximem do conteúdo, segundo o que identificamos pelos nossos estudos.

Em nosso caso, as aulas mais interativas, mais dinâmicas e que se serviram de recursos tecnológicos para promover discussões propiciaram a aprendizagem colaborativa e o engajamento disciplinar produtivo. Por isso, consideramos que é possível sim usar o Google e redes sociais como aliados, caso o professor, obviamente, reinvente suas aulas. Enfim, o sucesso em adotar estratégias de ensino como as WebQuests, para um docente, equivale a um convite de saída de sua zona de conforto.

Considerando que as oportunidades de engajamento são mais propensas a surgir quando os alunos confrontam problemas para os quais precisem encontrar uma solução, buscar uma resposta ou investigar um fenômeno; incentivar os estudantes a uma abordagem crítica do que é conhecido e a explorarem o desconhecido, sem medo de errar, são componentes necessários de uma real aprendizagem. É bem mais provável que os alunos se mantenham engajados e com uma atitude colaborativa caso se sintam conectados de alguma forma com o problema com o qual se deparam. Soma-se a isso, a importância de se conferir a eles autoridade, o que significa reconhecer a liberdade que possuem de fazerem escolhas importantes sobre o que está sendo solicitado e ajustar a própria procedência ao responder os questionamentos deles advindos.

Mantendo-se contrário às atitudes anteriormente descritas, ou seja, se todas as escolhas importantes forem feitas para os alunos antes do tempo, o professor testemunhará que eles não terão a oportunidade de praticar o pensamento próprio da investigação científica, ainda que sejam adotados recursos básicos, tais como o acesso a computadores, acesso à Internet, literatura primária e afins. O tempo e o espaço necessários para que os estudantes se envolvam em profundidade com os problemas é imprescindível para o sucesso de qualquer estratégia de ensino.

Assim, em um esforço para responder aos desafios e sucessos da implementação dos princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo, manteve-se uma reflexão contínua em que, para além das conquistas e surpresas do percurso, também foram contempladas as frustrações e as barreiras que se impuseram ao professor/pesquisador. Tal reflexão tomou a forma de um diário de campo com registros feitos imediatamente após o término das aulas, a fim de que as

percepções do professor/pesquisador sobre os alunos, bem como sobre seus momentos de auto crítica ocorridos durante as aulas, pudessem ser lembrados com maior precisão.

Procuramos dar resposta aos seguintes objetivos específicos: 1. Elaborar, estruturar e hospedar a página da Sequência de Ensino constituída por cinco (5) WebQuests, sobre a temática “Eletroquímica”; 2. Desenvolver, em sala de aula, a Sequência de Ensino constituída por cinco (5) WebQuests, sobre a temática “Eletroquímica”; 3. Analisar o desenvolvimento da Sequência de Ensino na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa e do Engajamento Disciplinar Produtivo; 4. Elaborar um Caderno Temático sobre o uso da WebQuest na Educação, suas possibilidades e limitações. Tendo tais objetivos se mostrado todos viáveis ao longo da realização deste trabalho, foi-nos possível concluir que a WebQuest, de acordo com os dados coletados e analisados, promoveu de fato a Aprendizagem Colaborativa e o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) junto aos alunos e potencializou a discussão de questões sociocientíficas.

Durante o desenvolvimento da Sequência de Ensino com os estudantes, constatou-se que a utilização da estratégia WebQuest teve um efeito diferencial e potencializador na aprendizagem dos diversos tópicos químicos relacionados com a temática “Eletroquímica”. Também observou-se que o grupo de alunos participantes da pesquisa apresentou uma atitude muito mais proativa e engajada, com maior interesse no conteúdo trabalhado, assumindo posturas colaborativas de trabalho no decorrer da realização das atividades propostas.

O professor, por sua vez, através da presença da WebQuest em suas práticas, assumiu a função de mediador ou orientador no curso de ações em busca da solução do problema e da aprendizagem do conteúdo. A adoção da estratégia de ensino permitiu-lhe ainda acrescentar qualidade, autonomia e versatilidade à aprendizagem dos estudantes. Assim, devido a tais características peculiares, a estratégia de ensino WebQuest foi considerada efetiva para ajudar o estudante a ‘aprender a aprender’, por desafiá-lo permanentemente ao desenvolvimento de um pensamento crítico que analisa, discute, seleciona e lança mão dos recursos de aprendizagem apropriados para soluções de problemas. Dessa forma integrada e organizada, ocorre inclusive uma espécie de sedimentação das informações capazes de serem prontamente recapituladas e aplicadas em situações futuras.

Em especial sobre a Aprendizagem Colaborativa, percebeu-se que, durante o processo, os alunos se engajaram gradativamente no projeto e passaram a ter mais foco, deixando de lado as conversas alheias ao tema e as visitas aos sites não relacionados à pesquisa. Para tanto, foi de grande valia recorrer a apropriação de fatos reais e pertencentes à atualidade, pois ficou

nítido que isso aproximou os alunos da tarefa. O trabalho em grupo mostrou-se eficaz, uma vez que os alunos ficaram mais seguros para desenvolver as atividades. Além disso, através da avaliação feita no final, notou-se que ocorreu um bom aprendizado dos conceitos científicos trabalhados, passando dos conceitos espontâneos aos científicos. Sendo assim reforça-se aqui que na busca por temáticas que permitam aproximar a Química do cotidiano da Sociedade, o professor contribui para humanizar a Educação, incentivar os alunos a trabalharem em grupo, além de oportunizar um letramento tecnológico, algo cada vez mais necessário na contemporaneidade.

A estratégia WebQuest envolveu os educandos ativamente nas atividades de aprendizagem, ao invés de permitir que ouvissem passivamente a preleção do educador; instigou a trabalharem colaborativamente para que se ajudassem mutuamente a aprender; e propiciou situações de aprendizagem que utilizavam e respeitavam as preferências de aprendizagem dos educandos, afinal nem todos aprendem pelo mesmo caminho. A reação dos alunos à utilização de WebQuests foi, pois, muito favorável. Assim, sugere-se a realização de mais estudos centrados em como a aprendizagem colaborativa, promovida pela utilização da metodologia de pesquisa orientada WebQuest, favorece um maior engajamento e aprendizado por parte dos alunos, e quais atributos deve ter uma WebQuest para possibilitar e potencializar tal aprendizagem colaborativa entre os estudantes dos mais diferentes níveis de escolaridade.

Os resultados da pesquisa revelaram que a WebQuest, quando concebida dentro de uma abordagem construtivista de ensino e aprendizagem, é uma estratégia de ensino eficaz para promover a construção e apropriação do conhecimento pelos estudantes, por ter, em seu bojo, atividades que fomentam e potencializam o engajamento, o protagonismo, a curiosidade, a pesquisa, o trabalho colaborativo, a autonomia e afins; o que desenvolve nos estudantes novas capacidades de busca de correlações entre os conceitos e de construção de conhecimentos mais elaborados.

Esta pesquisa contribuiu para a minha formação enquanto professor de Química e educador, porque me possibilitou refletir sobre a minha prática pedagógica e reconhecer integralmente a importância da bagagem de saberes trazida pelos meus alunos. Ao me familiarizar com os conhecimentos prévios dos estudantes, permiti-me dar mais importância para as questões humanas por eles protagonizadas. A empatia e o interesse pela alteridade me transformaram em um ouvinte melhor. Prova disto é que, mesmo com quase duas décadas de docência, pude realmente me surpreender com palavras ditas pelos meus alunos. Tive a oportunidade de agir como um detetive que investigava para descobrir as razões de seus comentários e de suas atitudes. Graças às inquietações suscitadas em mim pelo

desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, pude viver novas experiências que me permitiram refletir melhor sobre o modo de pensar dos meus alunos e sobre o processo de ensino-aprendizagem em geral, o que me fez crescer enquanto professor, educador e, principalmente, enquanto pessoa.

A reflexão foi um processo que me levou a reconsiderar a minha própria prática, pois, à medida em que me voltava para mim e examinava a natureza do meu fazer pedagógico, eu praticava uma atitude de autocrítica, ou seja, examinava as minhas próprias concepções epistemológicas, trazia à baila os meus próprios pressupostos. Essa imersão possibilitada pelo PROMESTRE, por me colocar diante dos meus valores, significados e representações, oportunizou que eu inaugurasse uma verdadeira reconstrução na esfera profissional e que, com o correr do tempo, acabou por ultrapassá-la.

Os produtos didáticos desenvolvidos no âmbito do PROMESTRE, como a Sequência de Ensino e o Caderno Temático, pelo que pude presenciar, podem contribuir para o ensino de Química, uma vez que ambos trazem a conhecer e divulgam uma estratégia de ensino rica de possibilidades para o processo de construção do conhecimento por parte dos alunos: a WebQuest. Os conhecimentos construídos por meio das WebQuests estão cheios de significados e sentidos que possibilitam mudanças, transformações e promovem ações sociais dos estudantes na sociedade, algo que os diferencia de meras informações.

Por fim, embora as expectativas lançadas desde o projeto tenham sido confirmadas, e até superadas em alguns aspectos, não se pretendeu com a realização desta pesquisa dar respostas definitivas ao tema da articulação entre o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), o aprendizado colaborativo e o uso de recursos virtuais com o ensino de Química, mas apenas contribuir e fomentar um debate sobre tais perspectivas atuais da Educação.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A sala de aula é um conjunto complexo de pessoas, diálogos, atividades e conteúdos científicos que estão entrelaçados em um desenho intrincado e em constante mudança. É impossível capturar todas as nuances que, juntas, criam o ambiente da sala de aula. Idealmente, um pesquisador pode capturar as áreas de maior interesse utilizando vídeo e áudio, que oferecem a oportunidade para uma revisão sistemática.

Entretanto, mesmo estes aparatos permitem a captura de apenas uma pequena parte do ambiente pretendido e ignoram em grande parte o pensamento do professor, como ele faz uma miríade de decisões ao longo do desenvolvimento de uma tarefa com os estudantes.

Limitações em relação ao que é capturado em uma tarefa são agravadas por limitações na análise dos dados, interpretação dos dados e conclusões extraídas dos dados. Cada elemento do estudo depende dos pontos de vista do pesquisador e da lente através da qual interpreta as informações.

Há limitações nas WebQuests? Como todo recurso, este também é limitado em alguns campos. Por exemplo, sua estruturação pode levar à inflexibilidade do professor na condução dos trabalhos, enquanto outros podem entendê-la como uma simples técnica de dirigir os alunos e aplicá-la de forma rotineira, sem desafios, sem emoção.

De origem positivista, esse recurso em mãos desavisadas pode ser usado como uma antiga instrução programada e cair na armadilha de um comportamentalismo instrumental.

Já em mãos de um construtivista, interacionista, esse recurso será como uma pedagogia de projetos contextualizada à era web, onde os alunos têm oportunidades infinitas de investigar, descobrir, colaborar, criticar, criar, produzir, aprender e desaprender também.

Tudo depende de quem a aplica, como usa, porque, para que, quando, com quem e onde usa. Tudo isto sinaliza para chamar o bom senso, a cautela, a capacidade e o compromisso profissional para mediar as decisões.

O que de mais importante é requerido para aplicar bem uma WebQuest? Disponibilidade de acesso à Internet, seja na escola ou nas residências dos estudantes (ou ainda em Lan Houses), conhecer adequadamente o recurso tecnológico e lançar mão - ou a cabeça e o coração - da criatividade. Fazendo assim, o céu é o limite!

A maior dificuldade que encontrei foi para elaborar, desenvolver e produzir material para as atividades das WebQuests que compõe a Sequência de Ensino sobre Eletroquímica, uma vez que, para elaborá-los, é preciso muito tempo e certa dedicação, além de habilidade com os recursos tecnológicos e os programas e disponibilidade de acesso aos Laboratórios de Informática nas escolas, cuja maioria está sucateada e sem a infraestrutura necessária. E some-se a isso o fato de, não raras vezes, não receber apoio da Gestão escolar.

Além disso, ocorreu pontualmente com alguns grupos, uma grande dificuldade para os alunos se encontrarem no período extraclasse para desenvolverem as atividades em grupo propostas pelas WebQuests, uma vez que muitos dos estudantes trabalham devido ao fato de ajudarem nas despesas da casa ou fazem cursos profissionalizantes para se inserirem no mercado de trabalho, principalmente cursos da rede SENAI.

Destaca-se ainda, o fato de que na modalidade de aplicação da WebQuest como atividade extraclasse, a aquisição pelos alunos dos reagentes necessários para as atividades investigativas sugeridas, levou a uma grande dificuldade na obtenção de alguns insumos,

notadamente água destilada, uma vez que baterias de carro hoje em dia são secas e não se encontra água destilada mais em qualquer posto de gasolina.

Tenho afirmado repetidamente que este estudo aborda o Engajamento Disciplinar Produtivo (ENGLE e CONANT, 2002), no entanto, este trabalho fala apenas em relação ao termo Engajamento Disciplinar. Usando a definição de Engle e Conant para produtivo que é “para fazer progresso intelectual”, o estudo não abordou a medida em que as tarefas foram produtivas. Para que o Engajamento Produtivo fosse abordado, o estudo teria de incluir alguma medida de mudança na compreensão do aluno sobre um incremento de tempo, como seria o caso quando se usa pré-testes e pós-testes. Assim, a parte produtiva do Engajamento foi além do escopo deste trabalho e seria um excelente tema de pesquisa subsequente.

A definição de problematização utilizada ao longo deste estudo reflete a definição fornecida em Engle (2011), que é um refinamento na definição fornecida em seu trabalho original (ENGLE e CONANT, 2002). No trabalho original, os autores apresentam a definição ampla para incluir a ideia de que “os professores devem incentivar as perguntas dos alunos, as propostas, desafios e outras contribuições intelectuais ao invés de esperar que eles assimilem fatos, procedimentos e outras respostas” (p.404). Em outras palavras, deve ser fornecida aos alunos a oportunidade de investigar os problemas que provocam a sua curiosidade.

É em Engle (2011) que problematização é mais cuidadosamente descrita, para incluir, “qualquer ação individual ou coletiva que incentiva incertezas disciplinares nos estudantes” (p.6). No estudo original, a controvérsia em que os alunos foram engajados, era indicativa de problematização. Utilizando a definição de Engle (2011), neste caso, também se qualificaria como uma incidência de problematização.

No entanto, a definição mais recente, focaliza a atenção mais na problematização criada pelo professor. O professor escolhe tarefas com certos tipos de recursos e, assim fazendo, o professor gera incerteza nos alunos. Meu ponto de vista da incerteza e problematização é limitado à pesquisa com a qual estou familiarizado e aos dezessete anos de experiência em sala de aula que tem influenciado este trabalho. É através de uma lente criada pelos dois, que eu descrevi o princípio de problematização e sua relação com a incerteza.

É difícil concluir sobre a medida em que cada aluno foi influenciado pela aplicação dos princípios do Engajamento Disciplinar Produtivo. Com base nos dados, é evidente que alguns estudantes falaram mais do que outros em configurações da classe inteira. Eu posso atestar com confiança que os meus dois estudantes de educação especial estavam ativamente engajados e falaram com frequência. Um observador casual não teria sido capaz de identificar

quais os estudantes receberam os serviços de educação especial, exceto pelo fato de que eu li todos os materiais para um aluno.

A fim de dar credibilidade as conclusões relacionadas com a medida em que a execução foi eficaz para cada aluno, devo reconhecer que alguns alunos aprenderam sem tornar público os seus pensamentos. Houve um aluno (E₃₂), que se recusou a tornar público os seus pensamentos, oralmente ou por escrito, e ele não era um aluno de Educação Especial. Em vários episódios se destacaram as minhas tentativas para incentivar a sua participação, mas infelizmente, sem sucesso. No futuro, eu estaria muito interessado em examinar os dados das interações que aconteceram em seu pequeno grupo e observar se a sua participação em ambas as configurações das atividades foram semelhantes ou não. Minhas evidências sugerem que ele era ativo em pequenos grupos. Além disso, seria muito interessante recolher dados nas avaliações que pudessem evidenciar se houve uma relação entre o grau em que os alunos participaram por via oral e a medida em que eles caminharam em direção aos objetivos de aprendizagem.

Seria interessante tentar determinar em que medida os estudantes que participaram em menor grau das discussões em sala de aula conseguiram alcançar as metas de aprendizagem. Eu me pergunto se eles não eram tão fortemente engajados em aprender como seus colegas ou se eles apenas aprendem melhor em silêncio. Finalmente, um leitor pode se perguntar se as conclusões contidas neste documento são da área específica do ensino de Química.

Como o estudo envolveu apenas um conteúdo, a Eletroquímica, dentro de uma área de conhecimento específica, a Química, pode-se perguntar se havia algo específico sobre o tema que potencializou a implementação do Engajamento Disciplinar Produtivo. Minha experiência sugere que os resultados não são específicos da área de conhecimento da Química. O Engajamento Disciplinar Produtivo pode ser alcançado numa variedade de áreas de conhecimento. Eu acredito que o Engajamento Disciplinar Produtivo depende mais das tarefas escolhidas pelo professor do que da área de conhecimento em que a tarefa reside. Seria interessante repetir este estudo utilizando uma outra área de conhecimento.

A realização de um estudo semelhante pode fornecer informações sobre semelhanças e diferenças no comportamento dos estudantes e como eles se engajam para aprender outro tópico de conteúdo.

REFERÊNCIAS

ABAR, C.A.A.P.; BARBOSA, L.M. **WebQuest, um desafio para o professor: uma solução inteligente para o uso da Internet**. São Paulo: Avercamp. 2008.

ABRAMOVAY, Miriam; RUA, Maria G. **Escolas Inovadoras: Experiências bem-sucedidas em escolas públicas**. Grupo Focal. Brasília – DF, UNESCO, 2003.

ABREU, Rosane de A dos S. **Internet na prática docente: Novos desafios e conflitos para os educadores**. Rio de Janeiro, 2003. Tese de doutorado – PUC – RJ, 2003.

ADELL, Jordi. **Internet en el aula: las WebQuest**. *Revista electronica de tecnologia educativa*, n.17, 2004. Disponível em http://www.cyta.com.ar/referente/mejora/mejora_archivos/edutec.htm. Acesso em 27/05/2015.

ALBUQUERQUE, F. M. de A. S.; FARIAS, C. R. de O.; ARAÚJO, M. L. F. **O uso educativo do júri simulado no ensino médio: estratégias para o estudo de uma temática socioambiental controversa**. XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

ALMEIDA, Fernando José. **Educação e informática: os computadores na escola**. São Paulo: Cortez, 1988.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. **Science for All Americans: Project 2061**. New York: Oxford University Press, 1989. p.148.

ARMSTRONG, Alison; CASEMENT, Charles. **A criança e a máquina**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ARRIADA, M. C.; RAMOS, E. F. **Como promover condições favoráveis à aprendizagem cooperativa suportada por computador?** Florianópolis: Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

AUDINO, D.; NASCIMENTO, R. (2010). **Objetos de aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação**. *Revista Contemporânea de Educação*, v. 5, p. 128-148. Disponível em: http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em: 09 de junho de 2016.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: O que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 1998.

BARATO, Jarbas N. **Escritos sobre educação profissional e tecnologia educacional**. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2002.

BARATO, Jarbas Novelino. (2004). **A Alma das Webquest: a construção**. São Paulo. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/20959608/A-Alma-Da-Webquest-Jarbas-Novellino>. Acesso em: 20 de maio de 2015.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Líber livro editora, 2004.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático**. 2.ed., Petrópolis- RJ: Vozes, 2003

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1999.

BEHRENS, Marilda. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 8. ed. São Paulo: Papirus, 2000.

BERGER FILHO, R. L. **Novos Currículos, Novas Aprendizagens: um novo sentido**. Textos da Conferência Internacional Novo Conhecimento. Nova Aprendizagem. Lisboa: Fundação Calouste Textos da Conferência Internacional Novo Conhecimento, Nova Aprendizagem. 2000.

BIANCARDI, A. M.; GONÇALVES, A. C.; ESPÍRITO SANTO, E. L. **A pesquisa escolar em tempo de transição: estudo de caso**. 1999. Disponível em <http://dici.ibict.br/archive/00000674/01/T014.pdf>. Acesso em 06 de junho de 2015.

BLANCO SUÁREZ, Santiago; FUENTE, Pablo de La; DIMITRIADIS, Yannis A. **Estudio de caso: Uso de webquest em educación secundaria**, 2001. Disponível em <http://www.educared.net/pdf/congreso-i/Ex8eso.PDF>. Acesso em 01 de junho de 2015.

BLOOM, B.S. **Taxonomia dos objetivos educacionais**. Domínio Cognitivo. Porto Alegre: Ed. Globo.1972.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução a teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1991.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ALEXANDRE, D.S.; COUTINHO, C. P. **M-learning e WebQuests: as novas tecnologias como recurso pedagógico**. Revista Educação e Tecnologia, Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, v. 11, pp. 55-61. 2006.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Concepção, Avaliação e Dinamização de um Portal Educacional de WebQuests em Língua Portuguesa**. Tese (Doutorado em Educação Tecnologia Educativa). Braga: Universidade do Minho, UMINHO, Portugal. 2010.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Metodologia WebQuest: uma estratégia para integrar os recursos da web em contexto educativo**. In: João Batista Bottentuit Junior; Clara Pereira Coutinho. (Org.). *Educação On-line: conceitos, metodologias, ferramentas e aplicações*. Ieded. Curitiba-PR: CRV, v. 1, p. 61-84. 2012.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. **Estudo com Webquests Brasileiras e Portuguesas Disponíveis na Web: uma Análise Exploratória sobre a Quantidade, Qualidade, Conteúdo e a Usabilidade**. In: X Simpósio Internacional de Informática Educativa, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. (2015). **Guia de livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2015: Química**. Ministério da Educação. Brasília: MEC. Disponível em: www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9010:pnld-2015-quimica. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

BRUFFEE, K. A. **Collaborative Learning and the “Conversation of Mankind”**. College English, v. 46, n. 7, p. 635-652, nov. 1984.

BRUFFEE, K. A. **Collaborative learning: higher education, interdependence, and the authority of knowledge**. 2nd edition. Baltimore: Johns Hopkins, 1999.

BRUFFEE, K. A. **Sharing our toys: Cooperative learning versus collaborative learning**. Change, p.12-18, jan./feb. 1995.

CAMPELLO, Bernadete S. et al. **A Internet na pesquisa escolar: um panorama do uso da web por alunos do ensino fundamental**. 1999. Disponível em <http://dici.ibict.br/archive/00000832/01/T029.pdf>. Acesso em 06 maio 2015.

CAPPECHI, M. C. M. **Argumentação numa aula de Física**. 2010. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, A., CRUZ, S. e MOURA, A. **Pedagogical Potentialities of Podcasts in Learning – reactions from k-12 to university students in Portugal**. In S. Wheeler, D. Brown e A. Kassam (eds), Conference Proceedings of LYICT 2008. Joint Open and Working IFIP Conference: ICT and Learning for the Net Generation. Kuala Lumpur, Malaysia: IFIP and Open University of Malaysia, 23-32. 2008.

CARVALHO, A.A.A. **A WebQuest: evolução e reflexo na formação e na investigação em Portugal**. In Costa, F. A. Peralta, H e Viseu, S. (Orgs.) As TIC em Portugal: concepções e Práticas, Porto Editora. 2008.

CARVALHO, A.A.A. **WebQuest:um Desafio para Professores e para Alunos**. Elo,10, 142-150, 2002.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. **Podcasts no ensino: contributos para uma taxonomia**. Revista Ozarfaxinars n°8, 2009. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9432/1/Carvalho-2009_Maio.pdf. Acesso em 08 maio 2015.

CARVALHO, D. R. C. **Utilizar a WebQuest como Forma de Comunicação: um estudo sobre a utilização da WebQuest para aprendizagem da Banda Desenhada através de um protótipo no 2º ciclo**. Mestrado em Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa, IEP, Universidade do Minho. 2007.

CASASSUS, Juan. **A escola e a desigualdade**. Brasília: Plano, 2002.

CHAGAS, Elza M. P. de F. **Os novos rumos das aulas tradicionais após o advento da Internet: Apresentando algumas discussões**. Revista Brasileira de Tecnologia Educacional. Anos XXX / XXI, n. 159/160, p 165-183, out. 2002 / mar. 2003.

CORD, B. **Internet et pédagogie – état des lieux.** Disponível em: http://wwwadm.admp6.jussieu.fr/fp/uaginternetetp/definition_travail_colboratif.htm Acesso em: 04 julho 2015.

COSTA, I. M. S. **A WebQuest na Aula de Matemática: um estudo de caso com alunos do 10º ano de escolaridade.** Dissertação de Mestrado em Educação com Especialização em Tecnologia Educativa. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia. 2008.

COUTO, M. S. **A Eficácia da WebQuest no Tema “Nós e o Universo” usando uma Metodologia numa Perspectiva CTS: um estudo de caso com alunos do 8º ano de escolaridade.** Dissertação de Mestrado em Física, na Área de Especialização em Ensino. Braga: Universidade do Minho. 2004.

CRUZ, Sónia; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira; CARVALHO, Ana Amélia. **O Blogue e o Podcast para Apresentação da Aprendizagem com WebQuests.** In: V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Desafios 2007/ Challenges 2007, Braga: Universidade do Minho, p. 893-904. 2007.

CUNHA FILHO, P. C. et al. **EAD.br: Educação à distância no Brasil na era da internet: o Projeto Virtus e a construção de ambientes virtuais de estudo cooperativo.** São Paulo,SP: Anhembi Morumbi, 2000.

DAELE, A. **Carnet de bord et portofolio en apprentissage collaboratif à distance.** Disponível em: <http://bigbox.det.fundp.ac.be/~ada/memoire/mititre.html>. Acesso em: 04 julho 2015.

DECKER, I.R.; BOUHUIJS, P.A.L. **Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização: identificando e analisando continuidades e discontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem.** In ARAÚJO, U.F.; SASTRE, G. (Orgs.). *Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior.* São Paulo: Summus, 2009. p. 177-204.

DEMO, P. **Educação hoje: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades.** São Paulo: Atlas, 2009.

DILLENBOURG, P. et al. **The evolution of research on collaborative learning.** In: SPADA, E.; REIMAN, P. (Eds.). *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science.* Oxford: Elsevier, 1996. p. 189-211.

DILLENBOURG, P. **What do you mean by collaborative learning?** In: SPADA, E.; REIMAN, P. (Ed). *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches.* Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19.

DODGE, B. **Creating a Rubric for a Given Task.** 1999. Disponível em: <http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/tpss99/rubrics/rubrics.html>. Acedido em 10/02/2009. Acesso em 12 maio 2015.

DODGE, Bernie. **Building Blocks of a WebQuest,** 1997. Disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/webquest/buildingblocks.html>. Acesso em 27/05/2015.

DODGE, Bernie. **Some Thoughts About WebQuests**, EUA, publicado em *The Distance Educator*, 1997. Disponível em: http://webquest.sdsu.edu/about_webquest.html. Acesso em 23/05/2015.

DODGE, Bernie. **Taskonomia: Focus: Five Rules for Writing Great WebQuest, Learning e Leading with Technology**, V. 28, nº8, 2001.

DODGE, Bernie. **Taskonomia: Uma Taxonomia de Tarefas**, 2002. Disponível em: <http://webquest.sdu.edu/taskonomy.html>. Acesso em 11/06/2015.

DODGE, Bernie. **WebQuest: Recursos de produção**. 1999. Disponível em <http://webquet.futuro.usp.br>. Acesso em 27/06/2015.

DODGE, Bernie. **WebQuests: A Technique For Internet – Based Learning, publicado em The Distance Educator**, V. 1, nº2, 1995. Tradução Jarbas Novelino Barato. Disponível em: <http://webquest.futuro.usp.br>. Acesso em 23/05/2015.

ELLIOT, John. **Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio**. In: GERARDI, Corinta Maria Crisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (Org.). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras, 1997. p. 137-152.

FAINHOLC, Beatriz (1999). **La interactividad en la educación a distancia**. Buenos Aires: Paidós.

FERNANDES, M.I.M.; CARMO, M.M.B.; MAIO, V. M.G. **Aventuras em Formação: Construção de WebQuests**. Centro de Competência Nonio. Portugal, 2000. Disponível em: <http://www.ese.ips.pt/nonio/encontros/encontro2000/actas/pt/comunicacoes>. Acesso em 05 de set. de 2015.

FERREIRA, A. R. **Atividades investigativas em EJA: um estudo sobre potências e funções exponenciais**. SIPEMAT, 2006.

FERREIRA, A. R.; PERES, G. J.; VAZ, I. C. **Construindo significados para o conhecimento matemático através de atividades investigativas em diferentes modalidades de ensino**. In: IV Encontro Mineiro de Educação Matemática, Diamantina, 2006, Anais no prelo.

FIGUEIREDO, F. J. Q. **A aprendizagem colaborativa de línguas: algumas considerações conceituais e terminológicas**. In: FIGUEIREDO, F. J. Q. (Org.). *Aprendizagem colaborativa de línguas*. Goiânia: Ed. UFG, 2006. p. 11-45.

FLORES, J. e BECERRA, M. **La educación superior en entornos virtuales – el caso del programa Universidad Virtual de Quilmes**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2002.

FORNELOS, Luís Pedro Gonçalves Novo. **A Internet na Sala de Aula de Matemática: um estudo de caso no 6ª. ano de escolaridade**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Minho, Portugal, 2006.

FRANCO, Maria Amélia S. **Pedagogia da Pesquisa-Ação**. Educ. Pesqui. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a11v31n3.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2015.

GAILLET, L. L. **A historical perspective on collaborative learning**. Disponível em: <http://www.cas.usf.edu/JAC/141/gaillet.html>. Acesso em: 09 de maio de 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GILIAN, C. Barros. **WebQuest: Metodologia que ultrapassa os limites no ciberespaço**. Escola BR: Paraná, 2005. Disponível em http://www.gilian.escolabr.com/textos/webquest_giliancris.pdf. Acesso em: 05 setembro 2015.

GILLIAM, J. H. **The impact of cooperative learning and course learning environment factors on learning outcomes and overall excellence in the community college classroom**. Raleigh, 2002. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação, North Carolina State University. HARASIM, L. On-Line Education: A New Domain. In: MASON, Robin; KAYE, Anthony (eds). **Mindweave: Communication, Computers and Distance instruction**. Oxford: Pergamon, 1989.

GUEDES, Vitor Santos. **Formação de grupos em ambientes de ensino colaborativo apoiados por computador**. Recife, 2005. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~tg/2004-2/vsg.doc>. Acesso em 10 de setembro de 2015.

GUERRA M. **A Escola que Aprende**. Porto: Asa. 2000.

GUIMARÃES, Daniela E. S. **A WebQuest no Ensino da Matemática: aprendizagem e reações dos alunos do 8º ano de escolaridade**. Dissertação de Mestrado em Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa, IEP, Universidade do Minho. 2005.

HARASIM, Linda; TELES, Lucio; TUROFF, Murray; HILTZ, Starr R. **Redes de aprendizagem: Um guia para ensino e aprendizagem online**. São Paulo: Senac, 2005.

HERNÁN LOSADA, Isidoro; LÁZARO CARRASCOSA, Carlos A.; VELÁSQUEZ ITURBIDE, J. Angel V. **Hacia el diseño de herramientas educativas de programación basadas en la taxonomía de Bloom**. Universidad Rey Juan Carlos. Disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/actchal03/06Posters/07IsidoroLosada.pdf>. Acesso em 10 junho 2015.

KEMMIS, S.; McTAGGART, R. **Como planificar la investigación acción**. Barcelona: Editorial Laerts, 1988.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2.ed., São Paulo: Papirus, 2004.

KENSKI, Vani Moreira. **Processos de interação e comunicação mediados pelas tecnologias**. In: ROSA, D., SOUZA, V. (orgs.). **Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LAMB, Annete; TECLEHAIMANOT, Berhane. **A decade of WebQuest: A retrospective.** Educational media and technology yearbook. v 30. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 2005. Disponível em <http://eduscapes.com/earth/lambwebquestprepub.pdf>. Acesso em 06 junho 2015.

LAMPERT, Ernani. **As interfaces entre a internet e a educação.** Revista Brasileira de Tecnologia Educacional. Anos XXX / XXI, n. 159/160, p 43-55, out. 2002 / mar.2003.

LARA, Sonia. **Una estrategia eficaz para fomentar la cooperación.** Revista Estudios sobre Educación. n. 1, p 99-110. 2001.

LARA, Sonia.; REPÁRAZ, Ch. **Effectiveness of cooperative learning: WebQuest as a tool to produce scientific vídeos.** 2005. Disponível em: <http://www.formatex.org/micte2005/294.pdf>. Acesso em 16 outubro 2015.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: Por uma antropologia de ciberespaço.** São Paulo: Loyola, 1998.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da Informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LOISELLE, J. **A Exploração da Multimídia e da Rede Internet para Favorecer a Autonomia dos Estudantes Universitários na Aprendizagem.** Ciberespaço e Formações Abertas – Rumo a Novas Práticas Educacionais, Porto Alegre, Artes Médicas, 2002, p. 107-118.

MAHIEV, P. **Travailler em équipe.** Paris: Hachette Education, 2001.

MARCH, T. **The Learning Power of WebQuests. Educational Leadership.** December 2003 - January 2004. Vol.61 n°4. 2003. Disponível em: http://tomarch.com/writings/wq_power.php. Acesso em a 06/01/2013. Acesso em 15 maio 2015.

MARCH, Tom. **Why webquests? An introduction.** 1998. Disponível em: <http://www.ozline.com/webquests/intro.html>. Acesso em 05 setembro 2015.

MARQUES, Cristina P.C.; MATTOS, M. Isabel L. de; TAILLE, Yves de La. **Computador e ensino: Uma aplicação à língua portuguesa.** 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.

MATTHEWS, R. S. et al. **Building bridges between cooperative and collaborative learning.** Cooperative Learning and College Teaching Newsletter, v. 6, n.1, p. 2-5. Disponível em: http://www.csudh.edu/SOE/cl_network/RTinCL.html. Acesso em: 10 junho 2015.

MORAN, José M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. São Paulo: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **Como utilizar a internet na educação**. Ciência da Informação. v. 26, n. 2. Brasília, maio/ago, 1997.

MUELLER, Rafael Rodrigo. **WebQuest: Desenvolvendo a autonomia através da pesquisa na web**. Disponível em http://www.webquest.futuro.usp.br/artigos/textos_rafael.html. Acesso em 17 de setembro de 2015.

NEIRA, M. G. e NUNES, M. L. F. (2006). **Pedagogia da cultura corporal: crítica e alternativas**. São Paulo: Phorte Editora.

NEVES, José L. **Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades**. Cadernos de pesquisas em administração. São Paulo. v. 1, n. 3, 2º sem / 1996.

NITZKE, J. A.; FRANCO, S. R. K. **Aprendizagem cooperativa – utopia ou possibilidade?** Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre, v. 5 n. 2, nov. 2002.

NITZKE, J.; CARNEIRO, M.; GELLER, M. **Aprendizagem cooperativa /colaborativa apoiada por computador (ACAC)**. Trabalho apresentado no SBIE 1999. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/~alunospg99/mara/>. Acesso em: 28/10/2015.

OXFORD, R. L. **Cooperative Learning, Collaborative Learning, and Interaction: three communicative strands in the language classroom**. The Modern Language Journal, v. 81, n. 4, p. 443 – 456, 1997.

PAAS, L. C. **A integração da abordagem colaborativa à tecnologia internet para aprendizagem individual e organizacional no PPGEP**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Disponível em: <http://www.esp.ufsc.br/disserto99/leslie/index.html>. Acesso em: 19 outubro 2015.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. São Paulo, SP: Plexus, 1994.

PALDÊS, Roberto Avila. **O uso da Internet na educação superior de graduação: Estudo de caso de uma Universidade pública brasileira**. Brasília, 1999. Dissertação de mestrado. Universidade Católica de Brasília, 1999.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PANITZ, T. **A definition of collaborative vs cooperative learning**. Disponível em: <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>. Acesso em: 14 outubro 2015.

PAPERT, Seymour. (1999) **Ghost in the Machine: How Computers Fundamentally Change the Way Kids Learn**. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/GhostInTheMachine.html>. Acesso em: 21 de julho de 2015.

PONTE, J.P. **Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios para a comunidade educativa?** In A. Estrela e J. Ferreira (Eds.), *Tecnologias em educação: Estudos e investigações*. Atas do X Colóquio da AFIRSE, pp. 89-

108), Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. 2001.

RIBEIRO, Gilson S. N. **WebQuest: Protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa a distância empregando internet**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília. Brasília, 2000.

RODRIGUES JUNIOR, J. Florêncio. **A taxonomia de objetivos educacionais: Um manual para o usuário**. 2.ed. Brasília: UNB, 1997.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

SANTOS, Gilberto Lacerda. **A internet na escola fundamental: sondagem de modos de uso dos professores**. Educação e pesquisa. São Paulo: v.29, n.2, p 303-312, jul/dez.2003.

SCHLEMMER, E.; FAGUNDES, L. C. **Uma proposta para avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem na sociedade em rede**. Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre: UFRGS, v. 4, n. 2, 2001.

SILVA, B. T. L. **Um Contributo Hipermedia para o Processo de Alfabetização Visual**. Dissertação de Mestrado em Educação. Área de Especialização em Tecnologia Educativa. Instituto de Educação e Psicologia. Braga: Universidade do Minho. 1999.

SILVA, E. G. L. S. **Uso de Recursos da Internet para o Ensino de Matemática. Webquest uma experiência com alunos do ensino médio**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2008.

SILVA, Marco (org.). **Educação online**. São Paulo: Ed Loyola, 2003.

SILVA, Maurício B; ABAR Celina A.M.P. **O Modelo de Ensino WebQuest: Uma Introdução à Geometria Espacial Através da Aprendizagem Colaborativa**. PUC: São Paulo, 2005. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/estrutura/eventos/ebapem/completos.html>. Acesso em 05 de setembro de 2015.

SILVA, Mauricio Barbosa. **A Geometria Espacial no Ensino Médio a partir da Atividade WebQuest: Análise de uma Experiência**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. PUCSP, 2006.

SPIRO, R; JEHNG, J. **Cognitive Flexibility, random access instruction and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter**. In D. Nix e R. Spiro (Eds.), The “Handy Project”. New Directions in Multimedia Instruction (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1990.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1988.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas; 1997.

VIANNA, Heraldo M. **Pesquisa em educação: A observação**. Brasília: Plano editora, 2003.

Apêndices

Apêndice 1. Interface da WebQuest 1 - “Vamos montar uma pilha?”
(<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>)

Vamos montar uma pilha?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Descrição: Conteúdo de Eletroquímica
Nível escolar: 2ª Série do Ensino Médio
Currículo: Química
Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação / Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / WebQuest
Autores: Gleison Paulino (Mestrando) / Nilma Soares (Orientadora)

FaE Faculdade de Educação UFMG



Seção Introdução

Vamos montar uma pilha?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO

Introdução > Desafio

Desafio

Atividade 1: Pilhas de Coca-Cola associadas em série
 “Pilha de refrigerante” (https://www.youtube.com/watch?v=Ga7f5Qa40_s&feature=related)

Materiais

- 2 garrafas pet (500ml);
- 2 placas de zinco (10cmx2cm);
- 2 placas de cobre (10cmx2cm);
- Fio para conexão com gomas jateadas nas pontas;
- 2 rolos de cartão para separar as placas;
- Elasticos;
- 1 led;
- 1 calculadora ou relógio que utilize uma pilha AA; Multímetro.

Procedimento

Passo 1: Cortar as garrafas na altura de 10 cm do fundo; aproximadamente. A parte de baixo será utilizada para fazer copos.



Figura 1. Garrafas cortadas





Seção Desafio

Vamos montar uma pilha?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS

Introdução > Processo

Processo

Atividade 1. Formem grupos de até 4 alunos e siga corretamente as etapas, para que ocorra tudo certo.

Para fazer essa atividade, vamos precisar de uma chapa de cobre, prego de zinco, pilha de aço, fio, voltímetro, lâmpada e alguns aparelhos para lerar a pilha. Peça ao professor todos os materiais e aguarde as etapas.

1. Limpe bem as duas placas metálicas de cobre e de zinco (prego) com a pilha de aço;
2. Conecte os fios elétricos com as gomas de jatear em cada uma das placas de cobre e de zinco. Se você não conseguiu obter os fios elétricos com as gomas de jatear, faça o seguinte: Pegue um prego e um martelo e faça um furo em uma extremidade da placa e ligue um fio comum de cobre às placas, passando no local do furo;
3. O fio elétrico deve estar conectado de um lado à placa e do outro ao voltímetro, ou lâmpada ou relógio. É importante que o fio não se encoste no lençol;
4. Pegue o lençol e faça dois pequenos cortes na caixa, próximos da extremidade da lula;
5. Espete as placas de metal no lençol, tomando o cuidado para não tocá-las no caso, deixando os metais bem imersos no lençol. O esquema deve ficar igual ao mostrado abaixo. Peça ajuda ao professor.

E aí, a pilha gerou alguma corrente?

Vamos agora, lerar alguns leds e uma calculadora.

Ligue a pilha de lençol aos mesmos, conforme a explicação do professor.

Agora discuta com seus colegas e professor a atividade realizada.



Atividade 2

No laboratório de ciências, em grupos, realizem a seguinte experiência:

Uma lula, um prego de zinco e um fio de cobre ou zinco. É isso que você precisa para acender uma lâmpada.

Veja como fazer uma lula usar uma pilha. É fácil e divertido.






Seção Processo

Apêndice 3. Interface da WebQuest 3 - “Pilhas e Baterias, como descartá-las?”
(<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>)

Pilhas e Baterias, como descartá-las?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Descrição: Conteúdo de Eletroquímica
Nível escolar: 2ª Série do Ensino Médio
Currículo: Química
Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação / Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / WebQuest
Autores: Gleison Paulino (Mestrando) / Nilma Soares (Orientadora)

FaE Faculdade de Educação UFMG

Seção Introdução

Pilhas e Baterias, como descartá-las?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Introdução > Desafio

Desafio

Atividade 1.
 Os alunos devem se organizar em grupos e, no Laboratório de Informática da escola, acessar e fazer a discussão dos seguintes textos:
 Texto 1: Pilhas, baterias e meio ambiente
 (http://educador.brasilescola.com/contenidos/ensino/pilhas_baterias_meio_ambiente.htm)
 Texto 2: Bateria Recarregável - Como uma bateria recarregável funciona?
 (<http://cienciaetecnologia.com/bateria-recarregavel-funcionamento/>)
 Texto 3: Como é feita a reciclagem de pilhas e baterias?
 (<http://mundoespinho.abril.com.br/matéria/como-e-feita-a-reciclagem-de-pilhas-e-baterias/>)

Finalizada a leitura dos textos, cada grupo deverá apresentar oralmente, para os demais colegas da classe, uma síntese sobre o texto lido, destacando os aspectos que considerou mais importante. Para tanto, os alunos deverão posicionar as cartelas em forma de um grande círculo, facilitando, assim, a comunicação entre a turma como um todo. As apresentações devem ter o tempo limitado a cinco minutos cada, para que a atividade possa ser desenvolvida com mais dinamismo.

Atividade 2.
 No Laboratório de Informática da escola, os alunos organizados em grupo, devem assistir aos vídeos Biostera - Reciclagem de Pilhas (1ª e 2ª parte) nos computadores, acessando os links <http://www.youtube.com/watch?v=FrqgU3W5L> para o Vídeo 1 e http://www.youtube.com/watch?v=CWvAM_r0bg para o Vídeo 2.

Seção Desafio

Pilhas e Baterias, como descartá-las?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Introdução > Processo

Processo

Atividade 1.
 Os alunos devem primeiramente assistir ao vídeo "Celulares usados ameaçam Meio Ambiente" (<https://www.youtube.com/watch?v=TMJuTASQ9Ic>). Em seguida, deverão acessar o texto disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf
 Em seguida, os alunos, organizados em grupos, devem discutir as seguintes questões e montar uma apresentação em slides com a síntese das conclusões do grupo para ser apresentada para os colegas:

Questões para discussão

- Por que as baterias de celulares ameaçam o meio ambiente e a saúde das pessoas?
- O que a Política Nacional de Resíduos sólidos determinou para 2014?
- O que significa a "logística reversa"?
- Quem lucra com essa política da "logística reversa"?

Atividade 2.
 A fim de ampliar os conhecimentos a respeito do tema, os alunos devem acessar os seguintes textos de fundamentação teórica utilizando seus computadores no Laboratório de Informática da escola:
 Texto 1 - "Qual o seu papel no descarte correto de lixo eletrônico?"
 (<http://super.abril.com.br/loos/vidias-verdes/qual-o-seu-papel-no-descarte-correto-de-lixo-eletronico/>)
 Texto 2 - "Uma pilha pode contaminar o solo por cerca de 50 anos"
 (<http://super.abril.com.br/loos/vidias-verdes/uma-pilha-pode-contaminar-o-solo-por-cerca-de-50->

Seção Processo

Apêndice 4. Interface da WebQuest 4 - “Lixo eletrônico: Um mal inevitável?”
(<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>)

Lixo eletrônico: Um mal inevitável?

PROMESTRE: Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Descrição: Conteúdo de Eletroquímica
Nível escolar: 2ª Série do Ensino Médio
Currículo: Química
Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação / Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / WebQuest
Autores: Gleison Paulino (Mestrando) / Nilma Soares (Orientadora)

FaE Faculdade de Educação UFMG

Seção Introdução

Lixo eletrônico: Um mal inevitável?

PROMESTRE: Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO **DESAFIO** PROCESSO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS TIRE SUAS DÚVIDAS

Introdução > Desafio

Desafio

As questões a seguir devem ser realizadas em grupos de 5 alunos:

1. Quais as substâncias tóxicas geradas pelo lixo tecnológico?
2. Que problemas podem ocasionar as substâncias contidas nesse lixo para o meio ambiente?
3. Que problemas podem ocasionar o lixo tecnológico para a saúde humana?
4. O que pode ser feito para amenizar esse problema?
5. Construa um pequeno poema sobre o lixo eletrônico.

As questões devem ser feitas em grupo de 5 pessoas, entregue em folha de papel com pauta na próxima semana, sendo que a poesia será apresentada para a classe por um dos membros do grupo.

Consulte o livro didático: Fonseca, Martha Reis Marques. Química, Volume 2. São Paulo: Ática, 2013. E faça a leitura cuidadosa entre as páginas 283 a 287.

Acesso ao site: <http://www.rived.ufu.br/objetos/quimica/ptbas/>. E acompanhe a atividade investigativa proposta!

Questão 1 e 2: Sugere-se que a pesquisa seja feita no texto: "OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXO ELETRÔNICO E O USO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA MINIMIZAR OS EFEITOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE". Disponível em: <http://tecnologiainovadigital.blogspot.com.br/2013/10/os-impactos-ambientais-causados-pelo.html>

Questão 3 e 4: Pode-se para pesquisar sobre o assunto no endereço citado abaixo: "UMA RADIOGRAFIA DO LIXO ELETRÔNICO" e em "MAS O QUE PODEMOS FAZER APINAL". <http://www.sermelhor.com/artigo.php?artigo=83&pacote=ecologia>

Seção Desafio

Lixo eletrônico: Um mal inevitável?

PROMESTRE: Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO DESAFIO **PROCESSO** AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS

Introdução > Processo

Processo

1ª. Atividade

Todos os grupos devem assistir a um vídeo sobre sustentabilidade, conservação do meio ambiente, gestão dos resíduos sólidos, produzido pelo programa Olhar Digital, “Que destino dar ao lixo tecnológico?” (<http://olhardigital.uol.com.br/videos/ambientalismo-que-deve-lidar-com-lixo-tecnologico?vid=1>), que apresenta um diálogo sobre lixo tecnológico e o que fazer com o equipamento eletrônico quando ele chega ao fim de sua vida útil.

2ª. Atividade

Para acompanhar a discussão sobre a problemática do lixo tecnológico durante as aulas, a fazer com que os alunos reflitam um pouco sobre o caso corporalmente com relação ao meio ambiente, os alunos devem assistir ao filme **WALL-E**, produzido pela Pixar Animation Studios e distribuído pela Walt Disney Pictures e Buena Vista International.

WALL - E

Síntese: Após trabalhar a Tema de lixo e poluir a atmosfera com gases tóxicos, o homem não deixou o planeta e passou a viver em uma gigantesca nave. O planeta era que o reino durante alguns poucos anos, com robôs sendo enviados para limpar o planeta. WALL-E é o último destes robôs, que se mantém em funcionamento graças ao auto conserto de suas peças. Sua vida consiste em compactar o lixo existente no planeta, que forma forma montes que amarelam, e coletar objetos caros que acredita ao realizar seu trabalho. Até que um dia surge inesperadamente uma nave, que traz um novo e moderno robô: EVE. A princípio carosco, WALL-E, logo se apaixona pela recém-chegada.

Informações Técnicas: Título original: WALL-E, Gênero: Animação, Duração: 01 hr 27 min, Ano de lançamento: 2008, Site oficial: <http://www.disney.com.br/cinema/walle/>, Estúdio: Walt Disney Pictures / Pixar Animation Studios, Distribuidora: Walt Disney Studios Motion Pictures, Direção: Andrew Stanton (também Andrew Stanton Produção), Jim Morris Música: Thomas Newman.

Explorando o filme: Responda as questões abaixo, no caderno e, posteriormente, façam uma discussão coletiva em grupo.

Seção Processo

Apêndice 5. Interface da WebQuest 5 - “Como o Alumínio é Extraído da Bauxita”
(<http://eletrolise.webnode.com/>)

Seção Introdução

Seção Desafio

Seção Processo

Apêndice 6. Avaliação da Sequência de Ensino



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE – MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Avaliação da Sequência de Ensino

Com relação a Sequência de Ensino constituída pelas WebQuests:

- WebQuest 1 - Vamos montar uma Pilha? (<http://vamos-montar-uma-pilha.webnode.com/>).
- WebQuest 2 - O que fazer quando a Pilha acabar? (<http://que-fazer-quando-a-pilha-acabar.webnode.com/>).
- WebQuest 3 - Pilhas e Baterias, como descartá-las? (<http://como-descartar-pilhas-e-baterias.webnode.com/>).
- WebQuest 4 - Lixo eletrônico, um mal inevitável? (<http://lixo-eletronico-um-mal-inevitave.webnode.com/>).
- WebQuest 5 - Como o Alumínio é extraído da Bauxita? (<http://eletrolise.webnode.com/>).

Como você avalia:

1) As atividades possuem clareza e objetividade?

- Sim Não

Por quê? _____

2) A Introdução apresenta o assunto de maneira breve despertando a curiosidade dos estudantes em relação ao tema que será trabalhado?

- Sim Não

3) A Tarefa propõe de forma clara a elaboração de um produto criativo que entusiasme, motive e desafie os estudantes?

- Sim Não

4) Em relação ao Processo ele descreve passo a passo a dinâmica da atividade?

- Sim Não

5) Os Recursos são relevantes e necessários para que os estudantes possam concretizar a tarefa proposta?

- Sim Não

6) A Avaliação apresenta, com clareza, como o resultado da Tarefa será avaliado?

- Sim Não

Por quê? _____

7) Qual é a sua opinião sobre a proposta apresentada? Explique?

8) Você aplicaria essa proposta na sua sala de aula?

Sim

Não

Por quê? _____

9) O que você achou desnecessário nessa proposta? Por quê? Em que aspecto?

10) Você acrescentaria algo à proposta apresentada?

Sim

Não

Por quê? _____

11. Comentários adicionais:

Obrigado pela atenção!
Mestrando Gleison Paulino Gonçalves

Apêndice 7. Questionário 01 – Caracterização do professor(a) da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática e Telemática.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE – MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Questionário 01 – Caracterização do professor (a) da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática e Telemática.

A sua opinião é fundamental para o sucesso deste trabalho.

Sendo assim, solicito que responda a este questionário com muita atenção.

Gleison Paulino Gonçalves

Bloco A – Características socioeconômicas:

Professor (a): _____ Idade: _____

Telefone para contato: _____ E-mail: _____

Sexo: Feminino Masculino Estado civil: _____

Escola(s) em que leciona:

Possui outro trabalho além da docência? Sim Não

Qual? _____

Universidade em que formou: _____

Qual é a sua formação? _____ Ano de formação: _____

Bloco B – Perfil profissional:

1) Séries que você leciona?

3º ciclo do EF 1º ano do EM 2º ano do EM

3º ano do EM Outras

Qual (is)? _____

2) Qual é o seu nível de escolaridade?

Superior Completo Superior Incompleto Especialização Completo

Mestrado Completo Doutorado Completo Especialização Incompleto

Mestrado Incompleto

3) Você leciona no ensino:

- Particular Público Outros

Qual a sua carga horária semanal? _____

4) Há quanto tempo você é professor(a)?

- 1 a 5 anos 6 a 10 anos 10 a 20 anos mais de 20 anos

5) Há quanto tempo você leciona nesta escola?

- 1 a 5 anos 6 a 10 anos 10 a 20 anos mais de 20 anos

Bloco C – Perfil do Professor quanto ao seu nível de conhecimento e interesse pela Informática e/ou Telemática:

1) Você tem conhecimentos de informática?

- Sim Não

2) Como você classifica os seus conhecimentos de Informática/Internet:

- Básico Intermediário Avançado

3) Como você aprendeu a utilizar o computador?

- Curso Colega Parente Sozinho(a) Outros

Qual(is)? _____

4) Você já fez algum curso de informática?

- Sim Não

Qual(is)? _____

5) Você possui computador em sua residência?

- Sim Não

Você sabe quais as especificações técnicas do computador que você tem em sua residência?

(Quanto a memória RAM, tipo de processador, capacidade do HD, etc.)

- Sim Não

Especifique:

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

6) Você possui acesso à internet em sua residência?

Sim Não

Por quê? _____

7) Você possui acesso ao/à computador/internet na Escola em que você trabalha?

Sim Não

Por quê? _____

8) Como você aprendeu a utilizar a Internet?

Curso Colega Parente Sozinha

Qual(is)? _____

9) Como você classificaria a sua frequência de utilização da internet?

Inexistente Baixa Média Alta Todos os dias

10) Quanto tempo você costuma ficar conectado cada vez que acessa à Internet?

11) Você sabe quais os equipamentos técnicos necessários para conectar à Internet?

Sim Não

Quais? _____

12) Quais são os recursos da Informática/Internet que você mais utiliza:

Recursos	Sim	Não
Salvar um arquivo no pen drive, DVD ou CD		
Digitar texto utilizando um editor (Word, por exemplo)		
Fazer cálculos utilizando a calculadora do computador		
Fazer cálculos utilizando a planilha do Excel		
Compartilhar informações		
Navegar na Internet para se informar		

Acessar E-mails		
Usa softwares da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e/ou Matemática		
Redes sociais (Facebook, Instagram, Google +, Youtube, Twitter, etc.)		
Acesso a Bibliotecas Virtuais		
Lazer por meio de jogos eletrônicos em rede		
Participar de debates sobre temas que interferem em sua vida		
Obter saúde e bem-estar		
Videoconferência através do Software Skype		

Outros:

13) Qual(is) a(s) sua(s) maior(es) dificuldade(s) de acesso à Internet?

14) A sua escola possui Laboratório de Informática?

Sim

Não

15) Você acha importante utilizar a informática na sala de aula?

Sim

Não

Se a resposta anterior for “Sim”. Por quê?

16) Você já utilizou a Internet como um recurso de apoio em sala de aula?

Sim

Não

Se a resposta for “Sim”. Como foi a experiência? _____

17) Você já utilizou algum sítio (site) na área de Ensino de Química?

Sim

Não

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

Se a resposta anterior for “Sim”. Qual sítio?

18) Você gostaria de incluir ou aprimorar a utilização dos recursos da Internet em suas atividades didático-pedagógicas com a Química:

Sim Não

Em caso da resposta for sim, de que forma pretende se utilizar da Internet?

19) Em sua opinião, existem VANTAGENS no uso da Internet como um recurso de apoio no aprendizado?

Sim Não

Por quê? _____

20) Em sua opinião, existem DESVANTAGENS no uso da Internet como um recurso de apoio no aprendizado?

Sim Não

Por quê? _____

21) Gostaria de participar de uma atividade sobre o uso de Hipertextos no ensino de Química?

Sim Não

Por quê?

Obrigado pela atenção!

Mestrando Gleison Paulino Gonçalves

Apêndice 8. Questionário 02 – Caracterização do Estudante da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática/Telemática e Trabalho em Grupo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE – MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Questionário 02 – Caracterização do Estudante da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática/Telemática e Trabalho em Grupo.

A sua opinião é fundamental para o sucesso deste trabalho.

Sendo assim, solicito que responda a este questionário com muita atenção.

Gleison Paulino Gonçalves

Bloco A – Características do Sujeito:

Idade: _____

Sexo: Feminino

Masculino

Bloco B – Perfil do Educando quanto ao seu nível de conhecimento e interesse pela Informática e/ou Telemática:

1) Você utiliza informática no seu cotidiano?

Sim

Não

2) Como você classifica os seus conhecimentos de Informática/Internet:

Básico

Intermediário

Avançado

Não tem.

3) Como você aprendeu a utilizar o computador?

Curso

Colega

Parente

Sozinho(a)

Outros

Qual(is)? _____

4) Você já fez algum curso de informática?

Sim

Não

Qual(is)? _____

5) Você possui computador em sua residência?

Sim

Não

Se a resposta for “Não”. Assinale os locais onde você utiliza o computador.

Na casa de parentes

Na casa de amigos

Na escola

No trabalho

Lan House

Outros. Qual(is)? _____

6) Você possui acesso à Internet em sua residência?

Sim Não

7) Como você classificaria a sua frequência de utilização da Internet?

Inexistente Baixa Média Alta Todos os dias

8) Você gostaria que seu professor utilizasse Informática/Internet na sala de aula?

Sim Não

Se a resposta anterior for “Sim”. Por quê? _____

9) A Escola te oportuniza o uso da Informática/Internet?

Sim Não

10) Quais são os recursos da Informática/Internet que você mais utiliza:

Recursos	Sim	Não
Salvar um arquivo no pen drive, DVD ou CD		
Digitar texto utilizando um editor (Word, por exemplo)		
Fazer cálculos utilizando a calculadora do computador		
Fazer cálculos utilizando a planilha do Excel		
Compartilhar informações		
Navegar na Internet para se informar		
Acessar E-mails		
Usa softwares da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e/ou Matemática		
Redes sociais (Facebook, Instagram, Google +, Youtube, Twitter, etc.)		
Acesso a Bibliotecas Virtuais		
Lazer por meio de jogos eletrônicos em rede		
Participar de debates sobre temas que interferem em sua vida		

Obter saúde e bem-estar		
Videoconferência através do Software Skype		

Outros: _____

11) Assinale os locais no(s) qual(is) você acessa a Internet?

- Em casa

 Na casa de parentes
 Na casa de amigos

 Na Escola
 No trabalho

 Lan House
 Outros.

Qual (is)? _____

12) Você já utilizou a Internet para fazer atividades escolares?

- Sim

 Não

Em qual(is) disciplina(s): _____

Como foi(ram) a(s) experiência(s)? _____

Bloco C – Perfil do Educando em Relação ao Trabalho em Grupo:

1) Você costuma fazer trabalhos em grupo na Escola?

- Sim

 Não

2) Na Escola, você prefere fazer os trabalhos escolares como:

- Individual

 Grupo

Descreva uma experiência que você tenha gostado de participar: _____

3) Você acha que o trabalho em grupo oferece vantagens?

- Sim

 Não

Descreva as vantagens de se fazer um trabalho em grupo: _____

4) Você tem dificuldades para fazer trabalhos em grupo?

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

 Sim Não

Descreva as suas dificuldades: _____

5) Como você avalia as suas aulas de Química?

 Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

Por quê?

6) Como você gostaria que fossem as suas aulas de Química?

Obrigado pela atenção!**Mestrando Gleison Paulino Gonçalves**

Apêndice 9. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Aos Srs. Pais e/ou Responsáveis pelos alunos da 2ª série do Ensino Médio da FUNEC (Fundação de Ensino de Contagem) – Unidade Inconfidentes.

Srs. Pais,

Estamos iniciando nas aulas de Química um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: ‘WebQuest – Incremento Pedagógico da Internet no Ensino de Química’, com a participação do professor de Química Gleison Paulino Gonçalves, aluno de mestrado da Faculdade de Educação da UFMG.

A pesquisa será realizada apenas com consentimento de pais e /ou responsáveis de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para V. S^a. quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá gravação em vídeo das aulas de Química com o objetivo de estudo do conteúdo de eletroquímica. Será focalizada a participação dos estudantes em momentos de discussão coletiva, interação com os colegas, interação com o computador, as participações verbais durante as aulas e as suas produções escritas. O professor elaborou uma Sequência de Ensino sobre eletroquímica que irá abordar os diferentes aspectos do ensino, como as relações entre o conhecimento comum e o conhecimento científico, as interações e o discurso em sala de aula, a argumentação em questões sociocientíficas relacionando Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente numa abordagem investigativa. Ele irá aplicar e analisar a aplicação em sala de aula a partir de dados obtidos no seu desenvolvimento para constituir uma versão final do material didático com recomendações aos professores de Química.

Entende-se que o ensino do tema eletroquímica precisa ser atualizado com o estudo de novos materiais empregados nos variados âmbitos tecnológicos, suas propriedades, influência na vida das pessoas e no ambiente. Por outro lado, os materiais didáticos não vêm apresentando propostas de trabalho que priorizem a discussão, em sala de aula, dos aspectos que relacionam a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Considerando essa possibilidade propomos oferecer ao professor um material diferenciado que dialogue com o aluno, com os conteúdos da Química, com a tecnologia, a sociedade e o ambiente e permita a construção de conhecimentos significativos para a formação de cidadãos.

Os alunos não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro dos vídeos será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas dos alunos nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios para os estudantes, que terão, assim, sua identidade preservada. Os registros em vídeo farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

Em qualquer momento, o Sr. (Sra) poderá solicitar esclarecimentos sobre a metodologia de coleta e análise dos dados através do telefone (31) 33824256 ou pelo e-mail: gleison63@yahoo.com.br. A pesquisa apresenta riscos mínimos à saúde e ao bem-estar de seus participantes, porém o pesquisador estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida da identidade dos participantes e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurar a privacidade dos mesmos. Caso você deseje recusar a participação do seu filho ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade para fazê-lo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,

Gleison Paulino Gonçalves (Professor de Química e aluno do Mestrado)

Nilma Soares da Silva (Coordenadora da pesquisa)

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

Agradecemos desde já sua colaboração!

() Concordo e autorizo a realização da pesquisa, com gravação das atividades de Química, nos termos propostos.

() Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

Nome do aluno: _____

Assinatura do pai ou responsável

Belo Horizonte _____ de _____ de 201__

Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG Fone: 31 3409-4592 CEP 31270-901 e-mail: coep@prpq.ufmg.br

Apêndice 10. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Menor (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO MENOR (TALE)

Aos alunos da 2ª série do Ensino Médio da FUNEC (Fundação de Ensino de Contagem) – Unidade Inconfidentes.

Prezados alunos,

Estamos iniciando nas aulas de Química um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: ‘WebQuest – Incremento Pedagógico da Internet no Ensino de Química’, com a participação do professor de Química Gleison Paulino Gonçalves, aluno de mestrado da Faculdade de Educação da UFMG.

A pesquisa será realizada apenas com consentimento de pais e /ou responsáveis e de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para V. S.^a quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá gravação em vídeo das aulas de Química com o objetivo de estudo do conteúdo de eletroquímica. Será focalizada a participação dos estudantes em momentos de discussão coletiva, interação com os colegas, interação com o computador, as participações verbais durante as aulas e as suas produções escritas. O professor elaborou uma Sequência de Ensino sobre eletroquímica que irá abordar os diferentes aspectos do ensino, como as relações entre o conhecimento comum e o conhecimento científico, as interações e o discurso em sala de aula, a argumentação em questões sociocientíficas relacionando Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente numa abordagem investigativa. Ele irá aplicar e analisar a aplicação em sala de aula a partir de dados obtidos no seu desenvolvimento para constituir uma versão final do material didático com recomendações aos professores de Química.

Entende-se que o ensino do tema eletroquímica precisa ser atualizado com o estudo de novos materiais empregados nos variados âmbitos tecnológicos, suas propriedades, influência na vida das pessoas e no ambiente. Por outro lado, os materiais didáticos não vêm apresentando propostas de trabalho que priorizem a discussão, em sala de aula, dos aspectos que relacionam a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Considerando essa possibilidade propomos oferecer ao professor um material diferenciado que dialogue com o aluno, com os conteúdos da Química, com a tecnologia, a sociedade e o ambiente e permita a construção de conhecimentos significativos para a formação de cidadãos.

Vocês não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro dos vídeos será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios, mantendo, assim, sua identidade preservada. Os registros em vídeo farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

Em qualquer momento, você poderá solicitar esclarecimentos sobre a metodologia de coleta e análise dos dados através do telefone (31) 33824256 ou pelo e-mail: gleison63@yahoo.com.br. A pesquisa apresenta riscos mínimos à sua saúde e bem-estar, porém o professor estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida de sua identidade e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurá-la. Caso deseje recusar a participar ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade para fazê-lo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Assentimento Livre e esclarecido do Menor (TALE), assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,

Gleison Paulino Gonçalves (Professor de Química e aluno do Mestrado)

Nilma Soares da Silva (Coordenadora da pesquisa)

WebQuest – Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

Agradecemos desde já sua colaboração

() Concordo e autorizo a realização da pesquisa, com gravação das atividades de Química, nos termos propostos.

() Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

Nome do aluno: _____

Assinatura do aluno

Belo Horizonte _____ de _____ de 201__

Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG Fone: 31 3409-4592 CEP 31270-901 e-mail: coep@prpq.ufmg.br

Apêndice 11. Autorização da Escola para realização da Pesquisa

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

À direção da FUNEC (Fundação de Ensino de Contagem) – Unidade Inconfidentes. Prezado diretor Sr. Sebastião Elias Perpétuo,

Solicitamos sua autorização para iniciar, nas aulas de Química, um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: 'WebQuest – Incremento Pedagógico da Internet no Ensino de Química', com a participação do professor de Química Gleison Paulino Gonçalves, aluno de mestrado da Faculdade de Educação da UFMG.

A pesquisa será realizada apenas com a autorização da direção da escola, consentimento de pais e /ou responsáveis e de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para V. S^a. quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá gravação em vídeo das aulas de Química com o objetivo de estudo do conteúdo de eletroquímica. Será focalizada a participação dos estudantes em momentos de discussão coletiva, interação com os colegas, interação com o computador, as participações verbais durante as aulas e as suas produções escritas. O professor elaborou uma sequência de ensino sobre eletroquímica que irá abordar os diferentes aspectos do ensino, como as relações entre o conhecimento comum e o conhecimento científico, as interações e o discurso em sala de aula, a argumentação em questões sócio-científicas relacionando Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente numa abordagem investigativa. Ele irá aplicar e analisar a aplicação em sala de aula a partir de dados obtidos no seu desenvolvimento para constituir uma versão final do material didático com recomendações aos professores de Química.

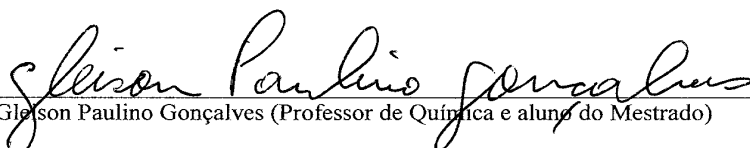
Entende-se que o ensino do tema eletroquímica precisa ser atualizado com o estudo de novos materiais empregados nos variados âmbitos tecnológicos, suas propriedades, influência na vida das pessoas e no ambiente. Por outro lado os materiais didáticos não vêm apresentando propostas de trabalho que priorizem a discussão, em sala de aula, dos aspectos que relacionam a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Considerando essa possibilidade propomos oferecer ao professor um material diferenciado que dialogue com o aluno, com os conteúdos da Química, com a tecnologia, a sociedade e o ambiente e permita a construção de conhecimentos significativos para a formação de cidadãos.

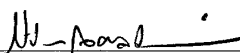
Os alunos não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro dos vídeos será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas dos alunos nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios para os estudantes, que terão, assim, sua identidade preservada. Os registros em vídeo farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

Em qualquer momento, a direção da escola, pais e alunos poderão solicitar esclarecimentos sobre a metodologia de coleta e análise dos dados através do telefone (31) 33824256 ou pelo e-mail:gleison63@yahoo.com.br. A pesquisa apresenta riscos mínimos à saúde e ao bem estar de seus participantes, porém o pesquisador estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida da identidade dos participantes e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurar a privacidade dos mesmos. Caso deseje recusar a participação da escola ou retirar a sua autorização em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade para fazê-lo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver a autorização, assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,


Gleison Paulino Gonçalves (Professor de Química e aluno do Mestrado)


Nilma Soares da Silva (Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

Concordo e autorizo a realização da pesquisa, com gravação das atividades de Química, nos termos propostos.

Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

Belo Horizonte, 14/08/2015



Sebastião Elias Perpétuo

Diretor da FUNEC (Fundação de Ensino de Contagem) – Unidade Inconfidentes

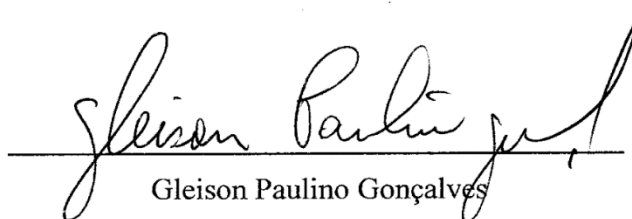
Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG Fone: 31 3409-4592 CEP 31270-901 e-mail: coep@prpq.ufmg.br

Apêndice 12. Termo de Compromisso

TERMO DE COMPROMISSO

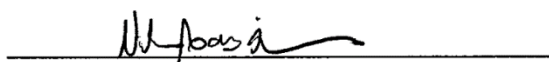
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da resolução 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada e fará parte integrante da documentação da mesma.



Gleison Paulino Gonçalves

gleison63@yahoo.com.br

Pesquisador Principal



Profª Drª Nilma Soares da Silva

nilmasoares@yahoo.com.br

Coordenadora da pesquisa

Orientadora

Apêndice 13. Parecer do Projeto de Mestrado

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
“MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA”
(PROMESTRE)
FaE - UFMG

PARECER DO PROJETO DE MESTRADO

ALUNO: Gleison Paulino Gonçalves

TÍTULO: WebQuest: Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química

ORIENTADORA: Prof. Dra. Nilma Soares da Silva

EXAMINADOR: Prof. Dr. Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus

HISTÓRICO

Gleison Paulino Gonçalves apresenta projeto de dissertação de mestrado que tem por objetivo central a elaboração, aplicação e análise de uma sequência de ensino utilizando a estratégia WebQuest sobre o tema Eletroquímica, para os estudantes do Ensino Médio. Esse objetivo se desdobra em outros, a saber: a) Elaborar uma sequência de ensino, através da estratégia WebQuest, com atividades que relacionem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) abordando o tema “Eletroquímica”; b) Desenvolver atividades planejadas utilizando a abordagem investigativa em uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Contagem, na região metropolitana de Belo Horizonte/MG, em aulas da disciplina de Química; c) Avaliar a sequência desenvolvida e d) Analisar a proposta a partir de dados obtidos no seu desenvolvimento para constituir um material didático (Caderno Temático) com recomendações aos professores.

O autor do projeto busca referências sobre atividades investigativas em Carvalho et al (2004); sobre a estratégia WebQuest em Abar e Barbosa (2008); sobre as abordagens de comunicação em sala em uma dinâmica discursiva em Mortimer e Scott (2002, 2003); e na relação Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (Mortimer e Santos, 2000) e Acevedo (2001).

A metodologia de pesquisa proposta prevê as seguintes etapas: 1) Revisão bibliográfica e aprofundamento nos referenciais teóricos indicados e também uma análise sobre a estratégia de ensino WebQuest, sobre as suas possibilidades no ensino de Química. 2) Elaboração de uma sequência de ensino com atividades que relacionem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) abordando o tema “Eletroquímica”, dentro do ambiente virtual de aprendizagem da WebQuest, numa perspectiva de ensino por investigação. 3) Desenvolver a sequência de ensino pelo próprio autor na escola da rede municipal de ensino na qual trabalha, localizada na cidade de Contagem, na região metropolitana de Belo Horizonte. As turmas escolhidas estão cursando o segundo ano do Ensino Médio e possuem aproximadamente 120 alunos. 4) Anotações em caderno de campo durante e após as aulas; as aulas poderão ser filmadas para posterior uso de imagens e áudios nas reflexões sobre a aplicação das atividades. 5) Todas as atividades realizadas pelos estudantes serão recolhidas para análise qualitativa. 6) Entrevistas com os estudantes para avaliação da abordagem pedagógica utilizada.

Em relação aos procedimentos éticos, a proposta de pesquisa visa acatar as orientações estabelecidas pelo comitê de ética da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG). Para tanto, o pesquisador se propõe a reduzir ao máximo os riscos ou constrangimentos aos participantes. Indica-se também que estes participarão das pesquisas apenas mediante a assinatura prévia de TCLE e termo de autorização de uso de imagem e que a identidade dos envolvidos será resguardada. Acrescenta-se que todos os dados coletados serão armazenados

na sala da professora orientadora por 5 anos e só serão acessados e utilizados pelos pesquisadores envolvidos.

O cronograma apresentado prevê 6 etapas, sendo que a partir da 3ª etapa, os procedimentos indicados serão desenvolvidos somente após aprovação deste projeto pelo comitê de ética da UFMG.

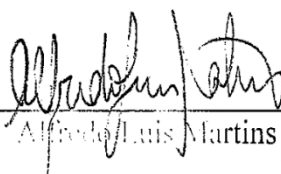
MÉRITO

O projeto se apresenta bem escrito, detalhando todas as atividades que serão realizadas. Apresenta pertinência no tratar do tema atual e relevante para a área de ensino de Química. A metodologia é adequada e é apropriada ao tipo de estudo que será realizado. O projeto descreve de maneira satisfatória como os riscos para os sujeitos da pesquisa serão minimizados e como todas as garantias serão apresentadas.

VOTO

Considerando o disposto acima, sou favorável à **APROVAÇÃO** do projeto, sem ressalvas.

Belo Horizonte, 11 de setembro de 2015.



Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus



APROVADO PELO COLEGIADO

Em: 14 / 08 / 15
Programa de Mestrado Profissional
Educação e Docência



Francisco Angelo Coutinho
SubChefe DMTE/FE/UFMG

Apêndice 14. Roteiro da entrevista semiestruturada realizada com os estudantes



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE – MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Entrevista semiestruturada realizada com os estudantes

A sua opinião é fundamental para o sucesso deste trabalho.

Sendo assim, solicito que responda a estas perguntas com muita atenção.

Gleison Paulino Gonçalves

- 1) O que vocês aprenderam de Química na WebQuest sobre “Como o Alumínio é extraído da Bauxita” (<http://eletrolise.webnode.com>)?
- 2) Qual a principal lição aprendida com a WebQuest sobre Eletroquímica?
- 3) O que vocês acharam da WebQuest? Entenderam o que era para fazer?
- 4) Ao pesquisar na Internet, utilizando a WebQuest, vocês encontraram o que buscavam? Por quê?
- 5) A WebQuest, da maneira como foi desenvolvida possibilitou que você construísse novos conhecimentos, além dos quais já havia adquirido? Quais?
- 6) O que vocês mudariam na WebQuest? Por quê?
- 7) Vocês precisariam de mais tempo para a realização da WebQuest? Por quê?
- 8) O que vocês mais gostaram durante a atividade WebQuest?
- 9) O que vocês menos gostaram durante a atividade WebQuest?
- 10) Vocês se sentiram motivados durante a realização da atividade? Por quê?
- 11) Vocês sentiram o professor motivado com a atividade?
- 12) Você gostaria que seu professor de Química utilizasse novamente uma WebQuest nas aulas de Química? Por quê?
- 13) Como vocês gostariam que fossem as suas aulas de Química? Por quê?
- 14) De zero a dez, que nota vocês atribuiriam a atividade WebQuest? Por quê?

$$x^1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Apêndice 15. Caderno Temático
“WebQuest – Potencialidades Pedagógicas
da Internet no Ensino de Química”

$$ax^2 + bx = 0$$

UFMG
FaE
Faculdade de Educação

WebQuest

Potencialidades Pedagógicas da Internet no
Ensino de Química

PROMESTRE

Mestrado Profissional em Educação e Docência

Organizadores:

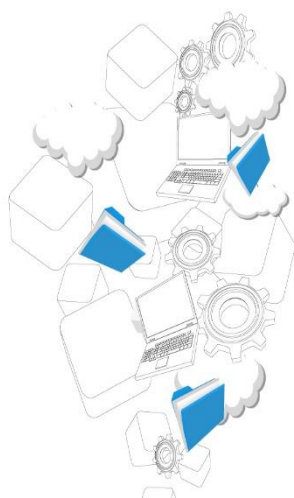
Gleison Paulino Gonçalves (Mestrando)

Profa. Dra. Nilma Soares da Silva (Orientadora)

Gleison Paulino Gonçalves

WebQuest

Potencialidades Pedagógicas da Internet no Ensino de Química



Caderno Temático apresentado como Produto Didático para o PROMESTRE – Mestrado Profissional em Educação e Docência, da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências.

Professora Orientadora: Nilma Soares da Silva.

Público Alvo: Professores de Química, Física e Biologia do Ensino Médio e Professores de Ciências do Ensino Fundamental.

Belo Horizonte, MG
2016

SUMÁRIO

1. Introdução.....	03
2. Objetivos Educacionais.....	05
3. WebQuest – Definição.....	06
4. Classificação das Tarefas.....	08
5. Construindo uma WebQuest com o site Webnode.com.....	09
Referências Bibliográficas.....	17





INTRODUÇÃO

O conhecimento humano, em qualquer área, torna-se obsoleto a espaços de tempo cada vez menores. Nesse contexto, a formação das pessoas, agora compreendida como um processo contínuo e não mais restrita a uma fase da vida, leva à necessidade de se conceber novas estruturas, regras e procedimentos.

Interdisciplinaridade, aprendizado significativo, construção do conhecimento, auto formação, formação continuada... Temas antes circunscritos aos debates da área educacional, passam a ocupar todos os espaços de formação e atuação profissional, à medida que se tornam instrumentos essenciais para o mundo do século XXI.

Cientes disso, o mestrando em Educação e Docência do PROMESTRE – FAE / UFMG, Gleison Paulino Gonçalves e sua orientadora, professora doutora Nilma Soares da Silva, procuraram formular estratégias para alinhar as atividades acadêmicas da área de Ensino de Ciências com a reestruturação e novas demandas impostas pelo contínuo avanço do conhecimento científico e suas implicações na vida cotidiana da sociedade.

Algumas premissas eram bastante claras: deveriam a médio e longo prazo valorizar seriamente a Internet como uma estratégia de ensino, aproximar teoria com a prática em cada disciplina, centrar no aluno o processo ensino-aprendizagem, estimular o trabalho em equipe e, ao mesmo tempo, valorizar a autonomia e autoria dos professores, os principais agentes do processo.

Tínhamos em mente também nossos próprios testemunhos como professores, entre eles a convicção da necessidade dos alunos lerem mais, de saberem escrever melhor, de aprenderem a formular opiniões, desenvolverem uma postura ativa e crítica, de apresentarem, enfim, a desenvoltura intelectual exigida dos sujeitos que a sociedade da informação atual demanda.

Inicialmente buscamos referenciais na área dos estudos em educação denominada Pedagogia de Projetos para, num segundo momento, chegarmos à proposta de trabalho denominada WebQuest (WQ), uma derivação natural, a nosso ver, da primeira.

Verificamos que, em muitos países, o modelo WebQuest aparecia como realidade bem estabelecida nos diversos níveis da educação. Embora ainda não massificado nas práticas pedagógicas do meio acadêmico brasileiro, era atualíssimo, já amplamente debatido e

validado em diversas esferas do nosso ensino. Desde então, temos nos empenhado para adequar esse modelo à cultura e características da sociedade brasileira.

O objetivo deste material é fortalecer a operacionalização do modelo WebQuest que, acreditamos, representa um caminho seguro e diferenciado para um Ensino de Ciências por Investigação que promova uma aprendizagem realmente significativa.

PESQUISAS E INTERNET

O uso da Internet não está, por si só, na base das melhorias em termos da aprendizagem. A priori, buscar informações de maneira fortuita não exige qualquer habilidade especial, ao contrário, pode gerar acomodação e trazer poucos resultados.

Enquanto no passado recente a pesquisa na Internet começava com a busca de informações desconectadas, hoje a investigação tem início com um problema que desejamos solucionar. No primeiro caso, a Internet é fornecedora de informações, no segundo, é uma estratégia que nos ajuda a resolver problemas pré-delimitados.

O conteúdo do material disponível na rede deve sempre ter sua confiabilidade verificada. Isso porque nela há montanhas de informação sem qualquer validade, o que muitas vezes confunde alunos e professores.

Uma Tarefa (Desafio) proposta por um bom WebQuest recorre a práticas de ensino centradas no aluno, que incluem habilidades de síntese, análise, solução de problemas, criatividade e julgamento. A Internet, assim, opera como seu principal instrumento desde que utilizada de forma crítica e consciente.

QUAL É O PAPEL DO PROFESSOR NA APLICAÇÃO DE WEBQUESTS?

O professor tem dois papéis a desempenhar: autor da WebQuest e orientador de seu desenvolvimento.

Como autor da atividade, o professor deverá planejar tarefas que engajem os alunos em atividades favorecedoras do auto aprendizado dentro da filosofia WebQuest e no espírito e objetivos de sua disciplina. Note-se que ao fim desta apostila existem 10 exemplos de WebQuests – produzidos por professores de todo o Brasil – nos quais o professor pode se inspirar.

Como orientador, o professor da disciplina acompanha e dá apoio às buscas e construções dos alunos durante o processo de trabalho exigido pela WebQuest.

Como observador atento e sensor imediato de qualidade, o professor poderá gerar feedback tanto para os outros professores da escola quanto para a equipe de supervisores, a respeito de possíveis aperfeiçoamentos na metodologia.

É necessário que o professor utilize a WebQuest como instrumento de avaliação da sua disciplina sem perder de vista, no entanto, que o processo de execução precisa ter importância equivalente ou maior que o produto final.

OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Por que utilizar a estratégia de ensino WebQuest em minhas aulas? Quais objetivos eu posso alcançar?

O modelo criado por Bernie Dodge pode ajudar educadores a alcançarem, entre outros, os seguintes objetivos:

- **Modernizar modos de fazer educação**
As WebQuests fornecem direções bastante concretas para tornar possível e efetivo o uso da Internet. E isso, na forma e na essência, é uma maneira de praticar uma educação sintonizada com nosso tempo.
- **Garantir acesso a informações autênticas e atualizada**
Conteúdos publicados na Internet, sobretudo os produzidos profissionalmente, refletem saberes e informações recentes. Além disso, são produtos autênticos que fazem parte do dia-a-dia das pessoas.

Vale observar que a característica de autenticidade lembra um traço da Pedagogia Freinet que desaconselha o uso de livros didáticos, uma vez que estes são elaborados exclusivamente para fins escolares. Manuais didáticos estão, geralmente, muito distantes das publicações científicas. Além disso, na vida, as informações não são tratadas para (supostamente) facilitar aprendizagens. Se quisermos que nossos alunos usem fontes autênticas, é preciso colocá-los em contato com elas desde o início.

- **Promover aprendizagem colaborativa**
As WebQuests estão fundadas na convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, não individualisticamente. Aprendizagens mais significativas são resultados de atos de colaboração.
- **Desenvolver habilidades cognitivas**
O modo de organizar Tarefa e o Processo numa WebQuest pode oferecer oportunidades concretas para o desenvolvimento de habilidades do conhecer que favorecem o aprender a aprender.
- **Transformar ativamente informações (em vez de apenas reproduzi-las)**
Na educação tradicional, parece que a preocupação central é armazenar e reproduzir "matéria". Na perspectiva sugerida por Dodge, o importante é acessar, entender e transformar as informações existentes, tendo em vista uma necessidade, problema ou meta significativa.

- Incentivar a criatividade
Se bem concebida, a Tarefa planejada para uma WebQuest engaja os alunos em investigações que favorecem criatividade.
- Favorecer o trabalho de autoria dos professores
WebQuests devem ser produtos de professores, não de especialistas ou técnicos. Essa marca da abordagem metodológica criada por Bernie Dodge tem como meta oferecer oportunidades concretas para que os professores se vejam e atuem como autores de sua obra.
- Favorecer o compartilhar de saberes pedagógicos
Concebidas como publicações típicas do espaço Web (abertas, de acesso livre, gratuitas, etc.), as WebQuests são uma forma interessante de cooperação e intercâmbio docente.



3

WEBQUEST - DEFINIÇÃO

Segundo Bernie Dodge (professor da San Diego State University), definido em 1995, a WebQuest é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências, chats, fóruns, correio eletrônico e uso de outros recursos para produção de escritas colaborativas, tais como wiki, blogs, etc., não apenas da web, mas atividades em sala de aula.

Por que utilizar webquest em minhas aulas? (Objetivos)

- Utilizar os recursos midiáticos no processo de construção do conhecimento.
- Garantir acesso a informações diretas dos autores e atualizadas.
- Promover aprendizagens cooperativas e significativas.
- Desenvolver habilidades cognitivas.
- Compreender as informações em vez de apenas reproduzi-las. O importante é acessar, entender as informações existentes, analisando-as, tendo em vista uma necessidade, problema ou meta significativa.
- Incentivar a criatividade.
- Favorecer o trabalho de autoria dos professores.
- Favorecer o compartilhar de saberes pedagógicos.

WebQuest Curtas

O objetivo instrucional de uma WebQuest curta é a aquisição e integração do conhecimento. No final de uma WebQuest curta, o aprendiz terá entrado em relação com um

número significativo de informações, dando sentido a elas. Uma WebQuest curta é planejada para ser executada em uma ou três aulas.

WebQuest Longas

O objetivo instrucional de uma WebQuest longa compreende a ampliação e o refinamento do conhecimento. Depois de completar uma WebQuest longa, o aprendiz terá analisado profundamente um corpo de conhecimento, transformando-o de alguma maneira, e demonstrando uma inteligência do material com a criação de algo que outros possam utilizar, no próprio sistema (Internet) ou fora dele. Uma WebQuest longa padrão dura de uma semana a um mês de trabalho escolar.

Aspectos relevantes em investigações mais longas:

- Que processos de pensamento são requeridos para criá-las.
- Que forma elas assumem uma vez criadas.
- Habilidades de pensamento (Marzano, 1992).
- Comparar – Identificar e articular similaridades entre as coisas.
- Classificar – Agrupar coisas em categorias definíveis com base em seus atributos.
- Induzir – Inferir generalizações ou princípios desconhecidos desde observações ou análises.
- Deduzir – Inferir consequências e condições não explicitadas desde dados princípios ou generalizações.
- Construir Apoio – Construir um sistema de apoio ou de prova para uma afirmação.
- Abstrair – Identificar e articular o tema ou padrão subjacente da informação.
- Analisar Perspectivas – Identificar e articular perspectivas pessoais sobre um assunto.

WebQuests devem conter pelo menos as seguintes partes:

1. Introdução
2. Tarefa
3. Recursos
4. Processo
5. Avaliação
6. Conclusão



Como criar uma WebQuest?

Não há uma fórmula pronta para a criação de produtos nos moldes da proposta metodológica sugerida por Bernie Dodge e Tom March. Mesmo assim, aponta-se aqui um possível caminho cujas fases são:

1. Defina tema e fontes
2. Delineie a tarefa
3. Determine as fontes
4. Estruture processo e recursos
5. Escreva a introdução
6. Escreva a conclusão

7. Finalize a primeira versão
8. Revise sua WebQuest

4

CLASSIFICAÇÃO DAS TAREFAS

A tarefa é a parte mais importante de uma WebQuest. Ela fornece uma meta e um foco para a energia dos alunos, e torna concretas as intenções curriculares do autor. Uma tarefa bem concebida é factível e motivadora, e exige dos estudantes um pensar que vai além da compreensão baseada em memorização.

Devem existir umas cinquenta maneiras de propor tarefas para os seus alunos. Desde 1995, os professores estão adaptando o modelo WebQuest às suas necessidades e circunstâncias. Da sabedoria e experiência coletiva dos mestres, nasceram diversos formatos comuns de WebQuests. Esta taxonomia descreve esses formatos e sugere algumas formas de otimizar o uso deles. Ela fornece uma linguagem para discutir tarefas de WebQuests que pode melhorar nossa capacidade de planejar bem tais tarefas. É bastante provável que uma dada tarefa de WebQuest possa combinar duas ou mais categorias aqui apresentadas.

As categorias que seguem não estão organizadas em qualquer ordem particular. As tarefas de recontar (contar com as próprias palavras) são as primeiras por causa de sua simplicidade e por constituírem o limite mínimo de uma boa WebQuest. Com onze outros tipos para escolher, vocês provavelmente irão querer ir além do mero recontar.

As Tarefas propostas por uma WebQuest podem ser:

- Tarefas de Recontar
- Tarefas de Compilação
- Tarefas de Mistério
- Tarefas Jornalísticas
- Tarefas de Planejamento
- Tarefas de Produtos Criativos
- Tarefas de Construção de Consenso
- Tarefas de Persuasão
- Tarefas de Autoconhecimento
- Tarefas Analítica
- Tarefas de Julgamento
- Tarefas Científicas

Para um maior detalhamento dos tipos de Tarefas que podem ser trabalhados, acesse:

<http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>.

CONSTRUINDO UMA WEBQUEST COM O SITE WEBNODE.COM

Site Webnode

O site Webnode.com oferece gratuitamente o serviço de hospedagem de sites na Internet. Com o Webnode, podemos criar páginas, blog, galeria de fotos, livros de visitas, fórum de discussão, enquetes e outros recursos disponíveis para serem usados, para incrementá-lo.

1º Passo: Criando uma conta

Ente no site www.webnode.com.br e preencha os campos conforme mostra a figura 1.



Figura 1. Tela inicial do Webnode (<http://www.webnode.com.br>)

1. Endereço do site (lembre-se que esta será o nome da sua página, desse modo, escolha um nome fácil para que os visitantes possam lembrar).
2. O endereço de e-mail.
3. Senha.

2º Passo: Configurando o seu site

O Webnode oferece 3 (três) tipos de sites: sites pessoais, de negócio e e-shop.

Para a criação da WebQuest, utilizaremos a opção site pessoais. Em seguida clique em continuar. Escolhendo a opção sites pessoais, preencha o campo slogan e escolha o idioma.

Figura 2. Tela de registo Webnode

3º Passo: Escolhendo o template

Escolha o template (modelo) para a sua WebQuest. Veja que tem muitas opções de templates com duas ou três colunas. Escolha uma opção e clique em continuar.

Figura 3. Tela da escolha dos templates

4º Passo: Criando páginas automáticas

Marque as opções de páginas que você deseja que o site crie automaticamente. Tem várias opções. Veja na figura 4. Observação: Essas páginas podem ser excluídas posteriormente. Clique em finalizar.



Figura 4. Tela da escolha das páginas do site

5º Passo: Adicionando novas páginas e conteúdo

A WebQuest está quase pronta. Já temos o template e os módulos onde acrescentaremos o conteúdo da página. No topo aparece os botões de configuração ou a caixa de ferramentas. Vamos ver as suas funções.



Figura 5. Tela das funções das ferramentas

6º Passo: Conhecendo as ferramentas do Webnode



Adicionando uma nova página

Clique em novo e escolha a opção Página.

Lembrete: Cada página criada corresponderá aos módulos da Webquest.

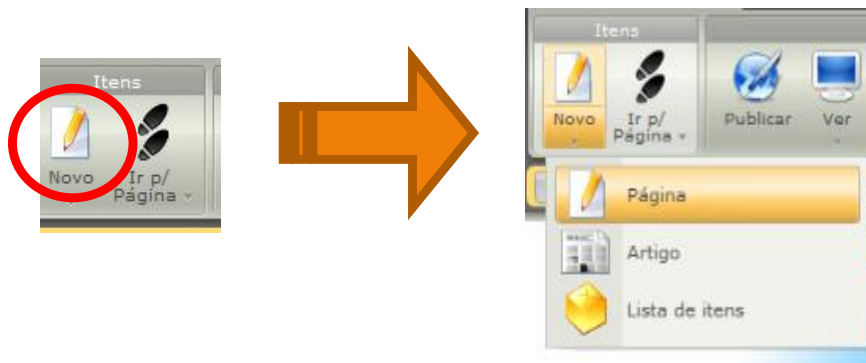


Figura 6. Tela ferramentas para criar uma nova página

7º Passo: Adicionando nova página

Nomeie a nova página (módulo da WebQuest) e escolha a opção página em branco

Caso queira criar submenus, selecione uma página já salva e, em seguida, clique em salvar. Em cada campo há um botão de (?) para tirar as suas dúvidas.

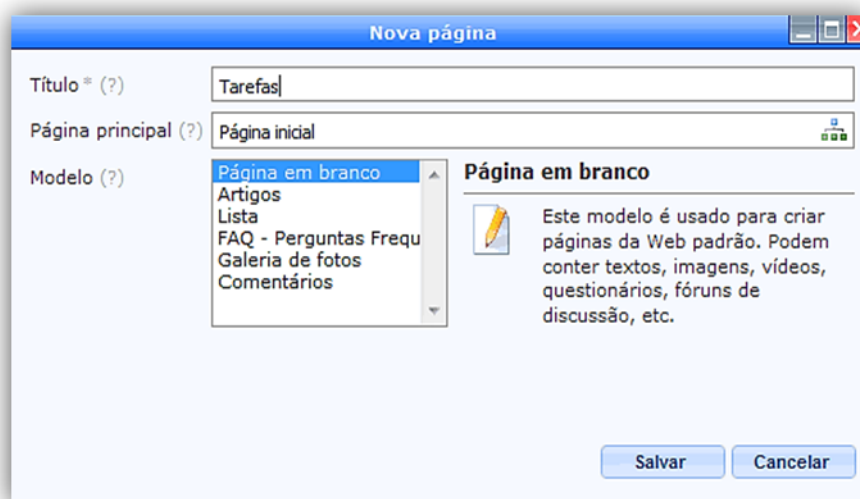


Figura 7. Tela criando uma nova página

8º Passo: Salve a página criada

Para cada nova página criada, não se esqueça de clicar no botão “Publicar” para que ela seja salva!

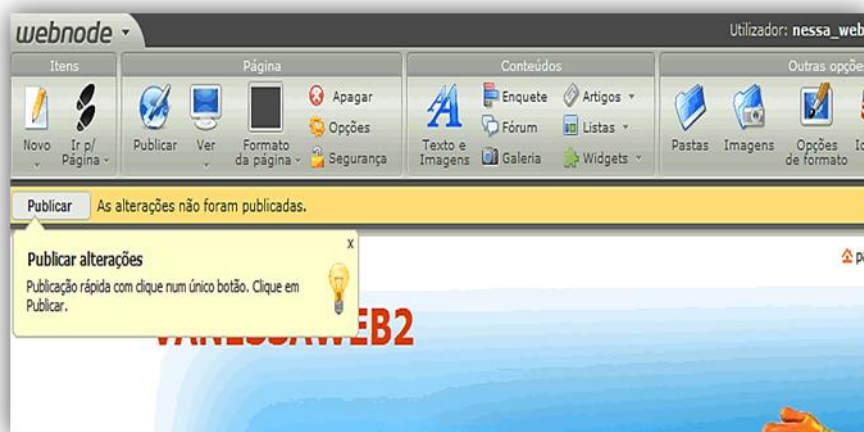


Figura 8. Tela publicando página

9º Passo: Alterando o conteúdo da página

Clique em editar conteúdo, (localizado no centro da página) para adicionar textos e imagens na página criada.

Veja nas figuras abaixo, o editor de textos onde as informações serão adicionadas.

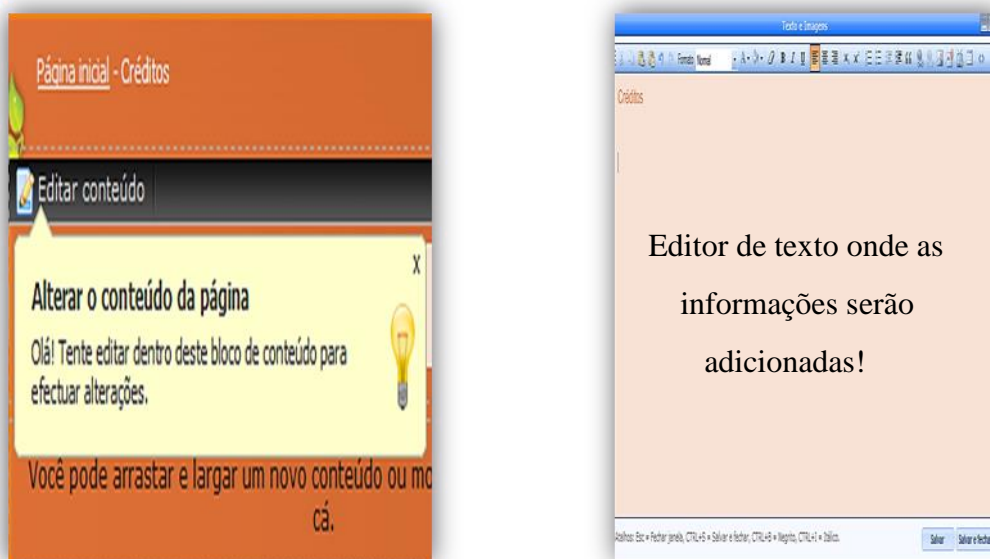


Figura 9. Tela editar conteúdo

10º Passo: Editando o menu

Editando o menu, você poderá escolher a ordem dos links e criar submenus.

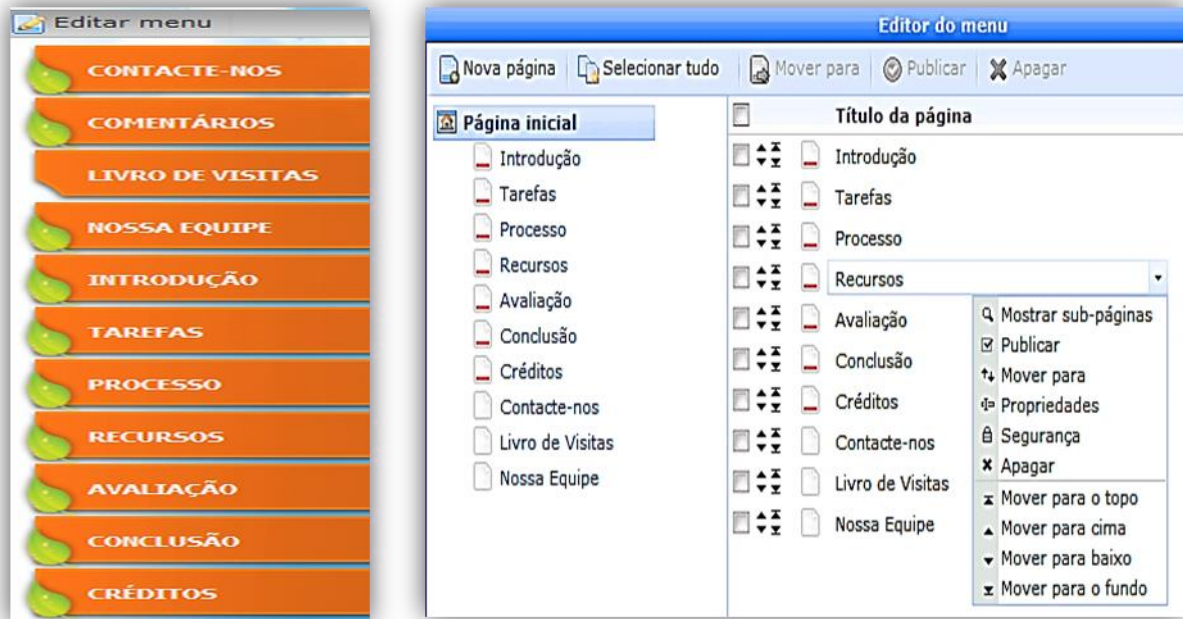


Figura 10. Tela editando o menu

11º PASSO: Editando o cabeçalho

Clique em Configurações e escolha a opção Cabeçalho.

Em seguida uma janela pop-up será aberta. Se você já tem uma imagem salva no computador, faça o seu upload, mas tenha atenção para o tamanho da imagem recomendado. Largura: 900 pixels e Altura: 279 pixels.



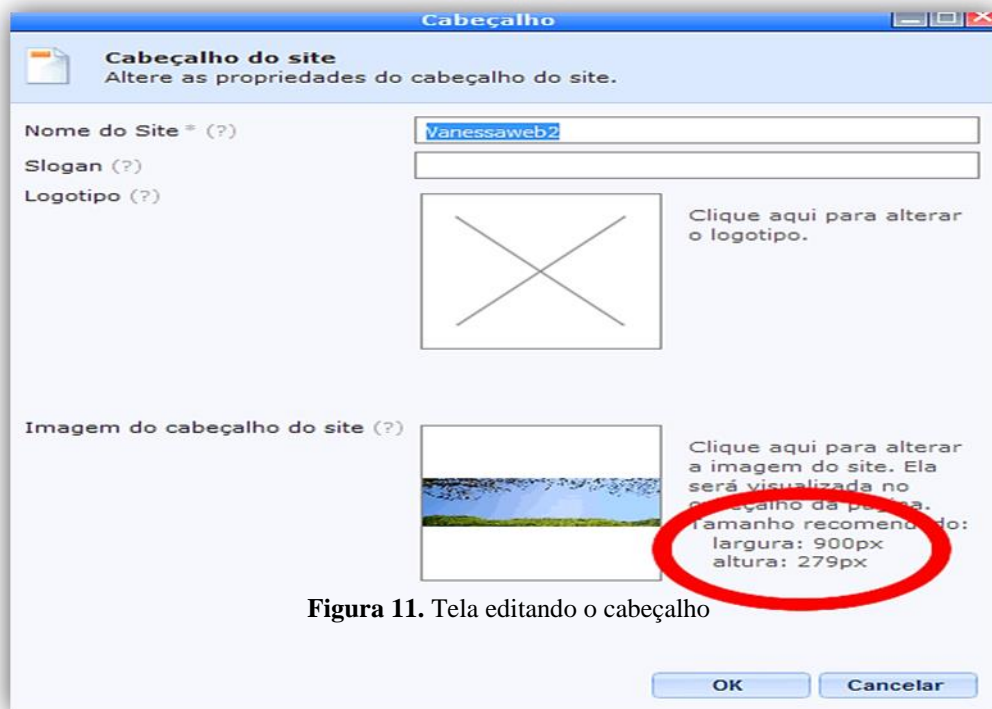


Figura 11. Tela editando o cabeçalho

12º PASSO: Outros recursos

O Webnode, conforme apresentado no passo 7 (Adicionando nova página), dá uma explicação sobre cada recurso. Clique em cada ícone e conheça as suas funções.



Em widgets, adicione vídeos do Youtube, fotos do Flickr, Leitor de RSS, entre outros recursos.



Caso não tenha gostado do template escolhido, clique em **opções de formato** e escolha um novo.

13º PASSO: Vídeo-aula sobre o Webnode

- Criando um site profissional no Webnode:

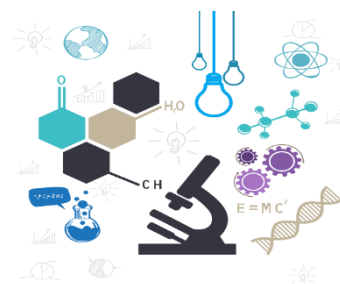
<https://www.youtube.com/watch?v=TGbJyRIjdig>

- Conhecendo o Painel De Controle do Webnode:

https://www.youtube.com/watch?v=alPi_NBXkCk

- Adicionando: Widgets, Códigos, Imagens e cabeçalhos no Webnode:

https://www.youtube.com/watch?v=Oao_2eGoN3w



14º PASSO: Sua WebQuest no Webnode

Como o Alumínio é extraído da Bauxita?

PROMESTRE - Mestrado Profissional em Educação e Docência

INTRODUÇÃO | DESAFIO | PROCESSO | AVALIAÇÃO | CONCLUSÃO | CRÉDITOS | TIRE SUAS DÚVIDAS

Descrição: Conteúdo de Eletroquímica
Nível escolar: 2ª Série do Ensino Médio
Currículo: Química
Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação / Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / WebQuest
Autores: Gleison Paulino (Mestrando) / Nilma Soares (Orientadora)

FaE UFMG

Alumínio

Figura 12: WebQuest “Como o Alumínio é extraído da Bauxita?”
(www.eletrolise.webnode.com)

Agora é com você!

Bons estudos!

Use a criatividade e produza uma belíssima WebQuest!!!

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; BARBOSA, Lisbete Madsen. **WebQuest: uma desafio para o professor!** São Paulo: Avercamp, 2008.

BARATO, Jarbas Novelino (trad). **WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning**, v. 1, n. 2, 1995.

BARROS, G. C. **WEBQUEST: metodologia que ultrapassa o ciberespaço**. Disponível em: http://www.gilian.escolabr.com/textos/webquest_giliancris.pdf. Acesso em: 24/04/2016.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. (1994) **Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Coleção Ciências da Educação. Porto, Portugal: Editora Porto.

BRAGA, D. B. **Práticas Letradas Digitais: Considerações sobre Possibilidades**. In: Júlio César Araújo. (Org.). **Internet e Ensino**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

CLARKE, J. H. (1990). **Patterns of thinking: Integrating learning skills in content teaching**. Needham Heights MA: Allyn and Bacon.

DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

DODGE, Bernie. **Taskonomia: Five Rules for Writing Great WebQuest**. Focus Learning e Leading with Technology. V. 28, nº8, 2001. Disponível em: <http://webquest.org/sdsu/focus/focus.pdf>. Acesso em: 20/04/2016.

DODGE, Bernie. (1997). **Some Thoughts About WebQuests**. Disponível em: http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html. Acesso em: 24/04/2016.

DODGE, Bernie. (1999). **WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks**. Disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>. Acesso em: 24/04/2016.

DODGE, Bernie. (1997). **Building Blocks of a WebQuest**. Disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/webquest/buildingblocks.html>. Acesso em: 25/04/2016.

DODGE, Bernie. (1998). **A Draft Rubric for Evaluating WebQuests**. Disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/webquestrubric.html>. Acesso em: 22/04/2016.

LEITE, Lígia Silva. **A Internet e a prática educativa: ferramentas apenas de EAD?** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto58.htm>. Acesso em: 21/04/2016.

MARCH, Tom. (1998). **Why WebQuests? An Introduction**. Disponível em: <http://www.ozline.com/webquests7intro.html>. Acesso em: 19/04/2016.

MARCH, Tom. (1998). **The WebQuest Design Process**. Disponível em: <http://www.ozline.com/webquests/designntro.html>. Acesso em: 20/04/2016.

MARCH, Tom. (1998) **WebQuests for learning.** Disponível em: <http://www.ozline.com/webquests/intro.html>. Acesso em: 21/04/2016.

MARCH Tom. (1998) **Readings and Training Materials.** Disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/materials.htm>. Acesso em: 21/04/2016.

MARCH Tom. (1998) **Working the web for education.** Disponível em: <http://www.ozline.com/learning/theory.html>. Acesso em: 20/04/2016.

MARZANO, R. J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B. F., Presseisen, B, Z., Rankin, S. C., e Suhor, C. (1988). **Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction.** Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

MARZANO, R. J. (1992). **A different kind of classroom: Teaching with dimension with dimensions of learning.** Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

MORAN, J. M. **Como utilizar a Internet na Educação.** *Revista Ciência da Informação*, vol. 26, n.2, maio-agosto, 1997; páginas 146-153. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006. Acesso em: 18/04/2016.


MORAN, J. M. **Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias.** Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>. Acesso em: 18/04/2016.

MUMFORD, A. **Effective Learning.** California: Chartered Institute of Personnel e Development, 1995.

ANEXOS

Anexo 1. Produtos elaborados pelos estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas pela WebQuest 5 - “Como o Alumínio é Extraído da Bauxita”
(<http://eletrolise.webnode.com>)

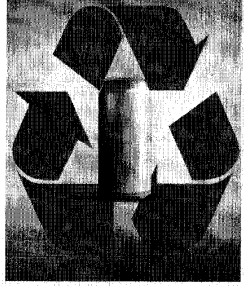

Grande parte do alumínio que é reciclado no Brasil tem como origem as latas de refrigerantes, cervejas e sucos. Porém, outros produtos fabricados de alumínio podem ser reciclados como, por exemplo, esquadrias, janelas, portas, componentes de eletrodomésticos, sobras das indústrias, estruturas de boxes, cadeiras, mesas e etc.



2° A

Ana Luiza Pereira
Izabella Ferreira
Nickson Fanzi
Thiago Luiz

Reciclagem do alumínio



Processo de reciclagem do alumínio (etapas)

- 1º - As latas e outros materiais de alumínio, que já foram usados e descartados, são encaminhados para a reciclagem. A coleta seletiva do lixo é de fundamental importância nesta etapa inicial, pois separa o lixo orgânico do reciclável.
- 2º - Ocorre a separação das impurezas.
- 3º - Todo alumínio é picotado;
- 4º - Este material já limpo é fundido a 700°C;
- 5º - O processo de fundição (derretimento) gera o alumínio líquido;
- 6º - O alumínio líquido é transformado em lingotes ou chapas de alumínio. Estes são vendidos para as indústrias que fabricam produtos e embalagens de alumínio. Assim, o material retorna a cadeia produtiva.

Vantagens sociais e econômicas

Milhares de catadores de materiais recicláveis, organizados em cooperativas, vivem atualmente desta atividade. Grande parte da renda destes trabalhadores tem como origem a reciclagem de latinhas de alumínio. Portanto, esta atividade é importante na geração de emprego e renda no Brasil. Vale lembrar também que há no Brasil muitas empresas de reciclagem de alumínio. Estas empresas também geram muitos empregos.

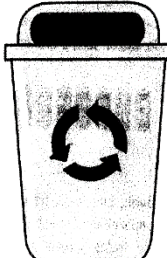
Vale ressaltar também que o processo de reciclagem de alumínio é muito mais barato e consome menos energia do que a produção primária deste metal (usando a mineração da bauxita, que é a matéria-prima).

Você sabia?

- A reciclagem de um quilo de alumínio economiza a extração de cerca de quatro quilos do minério bauxita (matéria-prima).
- O processo de reciclagem de alumínio utiliza apenas cerca de 7% da energia elétrica usada na produção primária deste metal.
- Para gerar um quilo de alumínio são necessárias cerca de 75 latinhas de refrigerante, suco ou cerveja.




...INICIE SEMPRE
...LIXEIRA CERTA!



RECICLAR É MUITO IMPORTANTE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, POIS PERMITE ECONOMIA DE RECURSOS E REDUÇÃO DE RESÍDUOS.

"O verdadeiro artista é aquele que sabe enxergar o lado bom das coisas e reciclar o que não serve para transformar tudo em uma obra prima."
Autor desconhecido

RECICLAGEM DO ALUMÍNIO




Folder realizado para o trabalho de Química.
Grupo: Ana Beatriz, Maria Luiza, Matheus, Nayara, Victoria, Vinicius
Set/2014

POR QUE DEVEMOS RECICLAR O ALUMÍNIO?

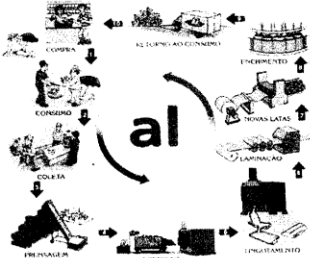
Devemos reciclar o alumínio pois sua reciclagem contribui com a preservação, já que deixa de destruir reservas naturais, e também para a economia de energia, pois ao invés das indústrias produzirem mais alumínio, elas apenas o transformam.

Atualmente, o material mais reciclado no Brasil é o alumínio. Cerca de 91,5% de alumínio consumido volta para as indústrias.

O alumínio pode ser reciclado infinitamente sem perder suas propriedades. Além disso, o processo de reciclagem consome apenas 5% da energia originalmente utilizada para a produção do alumínio primário.



VEJA COMO OCORRE O PROCESSO DE RECICLAGEM!



As latas e outros materiais de alumínio, que já foram usados e descartados, são encaminhados para a reciclagem. Lá, ocorre a separação das impurezas, todo alumínio é picotado e o material já limpo é fundido a 700 C.

O processo de fundição (derretimento) gera o alumínio líquido, ele é transformado em lingotes ou chapas de alumínio. Estes são vendidos para as indústrias que fabricam produtos e embalagens de alumínio. Assim, o material retorna a cadeia produtiva.

Do descarte a reutilização (fabricação de produtos com alumínio reciclável), o processo dura de 30 a 40 dias.

VOCE SABIA?


Com a energia necessária para produzir alumínio para uma lata nova, podemos fabricar 20 latas recicladas. Sendo assim, quanto mais o alumínio for reutilizado, maior será a eficiência energética.




Aviões, automóveis, bicicletas, barcos, computadores, aparelhos domésticos, cabos e latas são, todos, fontes de reciclagem. No final de sua vida útil, o produto reciclado pode resultar em um produto do mesmo tipo.

Por exemplo, uma lata reciclada pode se tornar uma nova lata. No entanto, o alumínio reciclado geralmente é transformado em um produto completamente diferente, como uma roda de automóvel que é reciclada em caixa de câmbio

OU TAMBÉM





Reciclagem é o processo pelo qual o alumínio pode ser reutilizado em determinados produtos, após ter sido inicialmente produzido.


O alumínio é um metal recicável que gera bom retorno financeiro para os trabalhadores e empresas que atuam nesta área. O processo de reciclagem consiste na reutilização do alumínio para a confecção de novos produtos.

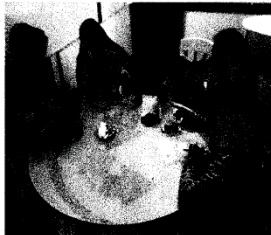

Grande parte do alumínio que é reciclado no Brasil tem como origem as latas de refrigerantes, cervejas e sucos. Porém, outros produtos fabricados de alumínio podem ser reciclados como, por exemplo, esquadrias, janelas, portas, componentes de eletrodomésticos, sobras das indústrias, estruturas de boxes, cadeiras, mesas e etc.


FUNEC - Unidade Inconfidentes
SME e PÓS

Ana Clara Reis
Ana Clara de Silva
Camila Fernanda
Gabriel Elízio
Iris Grazielly
Kennedy Ildelfonso

Alunos da Funec Inconfidentes
2ºB
secondbthebest@gmail.com



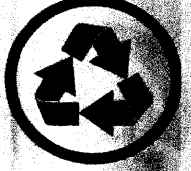


ALUMÍNIO

Vantagens para o Meio-Ambiente

As latas de alumínio são usadas em larga escala pelas indústrias. Caso estas latinhas não fossem recicladas, seus prováveis destinos de descarte seriam os aterros sanitários ou, na pior das hipóteses, rios e terrenos. Como elas levam entre 100 e 500 para se decompor no solo, a poluição gerada por elas seria imensa com grandes prejuízos ambientais. Portanto, a reciclagem destas latas é de fundamental importância para o meio ambiente.

- O alumínio líquido (700 °C) demora até duas horas e meia para atingir o estado sólido durin, dependendo do volume de metal assim como temperatura ambiente, local de armazenagem, etc.
- *A reciclagem de uma única lata de alumínio pode economizar a energia necessária para manter um televisor ligado durante 3 horas ou uma lâmpada de 100 watts por 20 horas.*
- O Brasil é (em 2005) pentacampeão na reciclagem de latas de alumínio em países onde a reciclagem de embalagens não é obrigatória por lei. O país reciclou, em 2005 96,2% das latas disponíveis no país, o que equivale a 127,6 mil toneladas de latas. Desde então, o país vem sendo seguido pelo Japão, Argentina e Estados Unidos embora existam países no mundo que possuam índices de reciclagem maiores que o brasileiro.
- Em média um quilo equivale a 74 latas.



- Entre 2000 e 2004, subiu de 10% para 24%, a participação de clubes e condomínios na coleta de alumínio, mostrando um maior engajamento da classe média.

Vantagens Sociais e Econômicas

Milhares de catadores de materiais recicláveis, organizados em cooperativas, vivem atualmente desta atividade. Grande parte da renda destes trabalhadores tem como origem a reciclagem de latinhas de alumínio. Portanto, esta atividade é importante na geração de emprego e renda no Brasil. Vale lembrar também que há no Brasil muitas empresas de reciclagem de alumínio. Estas empresas também geram muitos empregos.

Vale ressaltar também que o processo de reciclagem de alumínio é muito mais barato e consome menos energia do que a produção primária deste metal (usando a mineração da bauxita, que é a matéria-prima).

A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM

A reciclagem de uma única lata de refrigerante, representa uma economia de energia equivalente a três horas com a televisão ligada;

O reaproveitamento de lata rende US\$ 30 milhões por ano;

Uma lata pode resistir cem anos à ação do tempo;

Reciclar uma tonelada de alumínio gasta 95% menos energia do que fabrica a mesma quantidade;

Uma tonelada de papel reciclado poupa 22 árvores do corte, consome 71% menos energia elétrica e representa uma poluição 74% menos do que na mesma quantidade;

Para cada garrafa de vidro reciclada é economizada energia elétrica suficiente para acender uma lâmpada de 100 Watts durante quatro horas;

A reciclagem de 10.853 toneladas de vidro preserva 12 mil toneladas de areia;

A reciclagem de 18.679 toneladas de papel, preserva 637 mil árvores;

No Brasil, cada habitante descarta 25 quilos de plástico por ano, cinco vezes menos que os americanos, um dos maiores consumidores do mundo;

No sistema de coleta seletiva, os materiais recicláveis são separados em: papéis, plásticos, metais e vidros. Existem indústrias que reutilizam estes materiais para a fabricação de matéria-prima ou até mesmo de outros produtos.

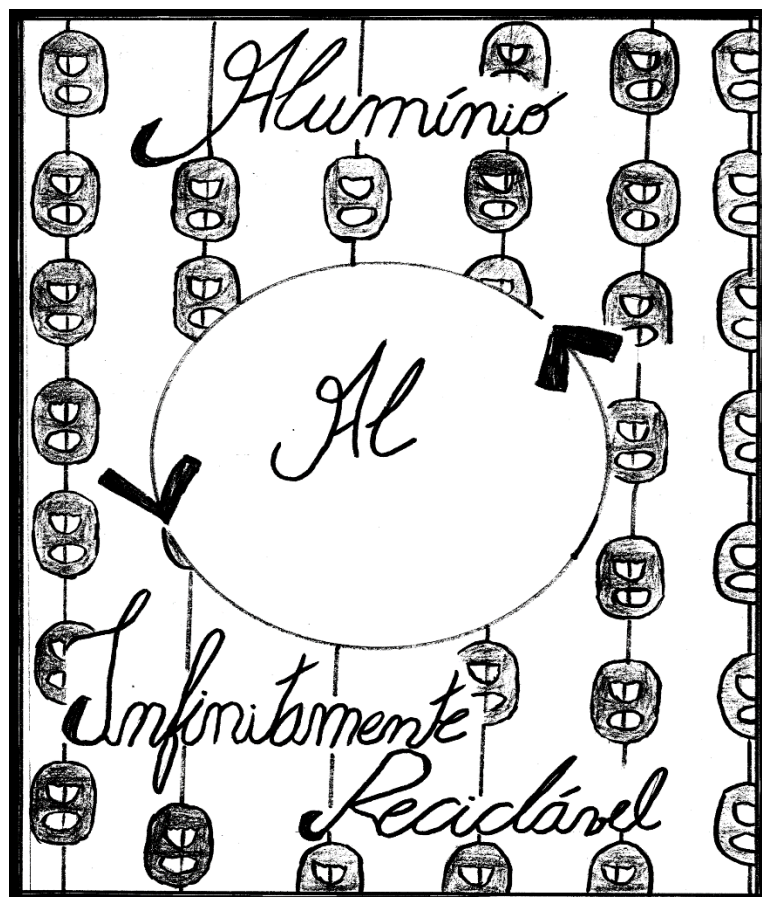
Pilhas e baterias também são separadas, pois quando descartadas no meio ambiente provocam contaminação do solo. Embora não possam ser reutilizadas, estes materiais ganham um destino apropriado para não gerarem a poluição do meio ambiente.

Os lixo hospitalares também merecem um tratamento especial, pois costumam estar infectados com grande quantidade de vírus e bactérias. Desta forma, são retirados dos hospitais de forma específica (com procedimentos seguros) e levados para a incineração em locais especiais.

A coleta seletiva de lixo é de extrema importância para a sociedade. Além de gerar renda para milhões de pessoas e economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente uma vez que diminui a poluição dos solos e rios. Este tipo de coleta é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta.



**RECICLAGEM,
O MEIO AMBIENTE DEPENDE DE VOCÊ!**



Anexo 2. Roteiro da atividade de representação de papéis da WebQuest 5 - “Como o Alumínio é Extraído da Bauxita” (<http://eletrolise.webnode.com>)

Atividade de representação de papéis
Júri Simulado sobre Alumínio

Gustavo: Juiz

Sofia e Marielle: advogadas

Hallerrander: Câmera man

Rherberth, Ícaro e Isadora: representando o povo

Gustavo: - Boa Noite! Estamos aqui presentes para dar início ao julgamento sobre a implantação da indústria de alumínio na cidade de contagem.

- Aqui se encontram a advogada Sofia a favor da indústria e a advogada Marielle representante do povo.

- Advogada Sofia, o que tem a dizer a sua defesa?

Sofia: - Vossa Excelência o alumínio é um dos materiais de construção mais valorizados, isto é devido a que se trata de um material com características únicas, e pode trazer muito lucro para a região onde a fábrica será implantada.

Gustavo: - Advogada Marielle, o que tem a dizer sobre o assunto?

Marielle: - Vossa Excelência, estou aqui para representar o povo e mostrar que a implantação desta fábrica será muito prejudicial para a cidade, principalmente pelo custo e poluição.

Gustavo: - Advogada Sofia, tem o poder da palavra.

Sofia: - Boa noite a todos, e principalmente ao povo, como eu havia dito, o alumínio é um material único:

São 100% recicláveis e não tóxico ao meio ambiente

A lei permite o seu uso em todos os países

A vida útil do alumínio é muito mais longa do que a de outros materiais

Uma infinidade de acabamentos e de cores que permitem a personalização de janelas e portas quando usados no dia a dia

Ampla gama de ligas que permitem mudar as propriedades mecânicas com o objetivo de personalizar seu uso para o fim desejado

Marielle: Protesto senhor!

Gustavo: - O poder da palavra não é seu, senhora, aguarde a sua vez em silêncio.

Sofia: - Obrigada Excelentíssimo!

Como eu havia dizendo antes de ser interrompido, o uso do alumínio em medicamentos data da Grécia e Roma antigas, quando compostos de alumínio eram utilizados como adstringentes para, por exemplo, estancar sangramentos, com isso posso dizer que suas vantagens só tem a somar na economia da cidade.

Por enquanto é só!

Gustavo: - Agora advogada Marielle, tem o poder da palavra.

Marielle: - Obrigada Excelentíssimo!

Apesar das latas de alumínio serem recicláveis, segundo o Container Recycling Institute (CRI), cerca de metade de todas as latas de alumínio acabam em aterros sanitários ou incineradores, fazendo com o que haja necessidade de fabricar latas a partir de matéria prima nova.

A produção de alumínio emite dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio, que podem provocar poluição atmosférica e chuva ácida, portanto o uso do alumínio, ao contrário do que foi dito anteriormente, não será nada benéfico a nossa cidade.

Gustavo: - Aos cidadãos e jurados aqui presentes, têm agora o direito da palavra, para perguntarem aos advogados sobre qualquer dúvida!

Ícaro: - Eu tenho uma questão!

Gustavo: - Tem a permissão!

Ícaro: - Minha pergunta é para a advogada Sofia, gostaria de saber, dentre os benefícios aqui propostos, qual é a relação entre o mesmo e a história de nosso estado?

Gustavo: - Advogada tem o direito de resposta!

Sofia: - Para concluir este jure e responder sua pergunta, quero começar dizendo que o estado de Minas Gerais, no Brasil, com cerca de 18 milhões de habitantes, é assolado pela mineração desde os primórdios de sua história no século XVII. Em vista disso, pode-se afirmar que a criação de uma empresa de alumínio em Contagem trará diversos benefícios a população e sua economia, tendo em vista que o alumínio se estabelece em grande quantidade em nosso estado, o meio de transporte das mineradoras para a indústria metalúrgica na qual irá trabalhar com o alumínio será mais barato e assim havendo um melhor custo benefício para a empresa, outro ponto que podemos citar em questão é que o alumínio é componente de diversos produtos como celulares, computadores entre outros produtos, isso chamará outras indústrias para Contagem, assim gerando mais empregos e aumentando nossa economia, pois a indústria de alumínio e as outras que ela poderá incentivar a vim para Contagem, assim pagando impostos para a prefeitura, que assim fará investimentos a mais em Contagem como em hospitais, na educação e na qualidade de nossas vidas.

Gustavo: - É só?

Sofia: - Sim senhor!

Gustavo: - Alguém possui mais alguma pergunta?

Rherberth: - Eu tenho Vossa Excelência!

Gustavo: - Tem a palavra!

Rherberth: - Minha pergunta é direcionada para a advogada Marielle, Gostaria de saber, por que não devemos fazer a implantação da indústria em Contagem?

Gustavo: - A senhora tem o direito de resposta!

Marielle: - Bom, em resposta a sua pergunta, só tenho a dizer que cerca de um terço do alumínio primário produzido no mundo utiliza eletricidade gerada a carvão, 10% de petróleo e gás natural, 5% de energia nuclear e metade utiliza energia hidroelétrica produzida em barragens. Estas barragens inundam vastas extensões de terra em alguns lugares e secam outros, causando estragos no ecossistema, ameaçando a biodiversidade e forçam milhares de pessoas a deixar as suas casas. Não podemos deixar uma empresa se instalar em nossa cidade, achando que irá trazer lucros e gerar empregos, quando na verdade está ajudando a piorar o meio em que vivemos, podendo afetar ainda mais pessoas ainda que indiretamente.

Gustavo: - Podemos finalizar então o julgamento para a votação?

Marielle e Sofia: - Sim Excelência!

Gustavo: - Os jurados então têm 15 minutos para declarar o resultado de sua votação!

Após 15 minutos de deliberações

Gustavo: - Voltamos então ao jure para sua finalização, portanto qual será o resultado declarado pelos jurados?

Isadora: - (Isadora dá o resultado feito pelos três)

Gustavo: Está declarado então que ... (a empresa será implantada/ a empresa não será implantada) – de acordo com o resultado.

