



ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



LUANA CÁSSIA DE SOUZA COUTINHO

**A MÚSICA, INCLUÍDA EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, COMO
FERRAMENTA POTENCIALMENTE FACILITADORA NO PROCESSO
DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DE
ELETROQUÍMICA**

Orientadora: Prof^a. Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima

Boa Vista – RR
2016

LUANA CÁSSIA DE SOUZA COUTINHO

**A MÚSICA, INCLUÍDA EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, COMO
FERRAMENTA POTENCIALMENTE FACILITADORA NO PROCESSO
DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DE
ELETROQUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima/PPGEC-UERR, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^a. D.Sc. Régia Chacon Pessoa

Boa Vista – RR
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Coutinho, Luana Cássia de Souza.

A música, incluída em uma sequência didática, como ferramenta potencialmente facilitadora no processo de aprendizagem significativa dos conceitos de Eletroquímica.

Luana Cássia de Souza Coutinho - 2016

Orientação: Prof^a. D.Sc. Régia Chacon Pessoa de Lima.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Sequência Didática. 3. Eletroquímica. 4. Paródias. 5. Mapas Conceituais

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUANA CÁSSIA DE SOUZA COUTINHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima/PPGEC-UERR, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora

Prof^a. Dra. Régia Chacon Pessoa
Universidade Estadual de Roraima
Orientadora

Prof^a. Dra. Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Estadual de Roraima
Membro Interno

Prof^a. Dra. Rosangela Duarte
Universidade Federal de Roraima
Membro Externo

Boa Vista- RR

2016

DEDICATÓRIA

Dedico esta vitória ao meu pai Juberly Bernardo Coutinho (*in memoriam*) no qual sinto muita falta. Aos meus filhos Tallon Dimítrios Coutinho de Almeida e Lyara Nayrama Coutinho de Oliveira, que me motivaram nesta caminhada. Ao meu esposo, amado e amigo, Rozieldo Nascimento de Oliveira, que sempre contribuiu para que este objetivo se concretizasse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me guardado e dado força para aguentar todos os obstáculos superados durante o curso.

Aos meus filhos Tallon Dimítrios Coutinho de Almeida e Lyara Nayrama Coutinho de Oliveira, razões pela qual busco sempre ser um exemplo a ser seguido.

Ao meu esposo, Rozieldo Nascimento de Oliveira, que sempre esteve ao meu lado e não mediu esforços para que tudo isso acontecesse.

À minha maravilhosa orientadora e amiga Prof^a. DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima, que sempre esteve ao meu lado nos momentos de dificuldades, apoiando, aconselhando e orientando. Professora, hoje entendo tudo que me falou, amadureci muito. Muito Obrigada!!

A minha eterna orientadora Prof^a Dra. Ivanise Maria Rizzatti, que sempre esteve pronta a ajudar, sugerindo ideias para que este trabalho fosse desenvolvido com muito mais qualidade.

Aos meus familiares e amigos que me apoiaram durante todo esse processo.

A gestão da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, que não mediu esforços para que essa pesquisa fosse colocada em prática, mesmo com todos os obstáculos.

Aos estudantes participantes desta pesquisa. Muito obrigada pela colaboração.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima pela oportunidade de enriquecer conhecimentos e aprimorar a prática de pesquisa nesta área.

As cinco essenciais habilidades empreendedoras para o sucesso são: concentração, discernimento, organização, inovação e comunicação.

Michael Faraday

RESUMO

A pesquisa partiu do pressuposto que um dos papéis do professor consiste em buscar novas ferramentas pedagógicas para lhe auxiliar em sala de aula e assim chamar a atenção dos estudantes para relacionar os conteúdos escolares com o seu cotidiano e possibilitar uma aprendizagem que de fato seja significativa. Neste sentido, o trabalho tem como objetivo apresentar uma sequência didática diferenciada, ancorada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e na Teoria da Educação de Joseph Novak, com o uso de uma música intitulada "Rap da Pilha", disponível na rede mundial de computadores, como ferramenta potencialmente facilitadora dos conceitos de Eletroquímica na fase de retenção, experimentos, construção de paródias, gravação de vídeos e mapas conceituais como um novo modelo de avaliação. A pesquisa foi realizada em três turmas da 2ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves em Boa Vista-RR, durante quatro aulas de duas horas semanais no 4º Bimestre do ano letivo de 2015. Contou com a participação voluntária de 31 estudantes. Durante a aplicação da pesquisa, mesmo com todas as dificuldades encontradas, foi percebido que a sequência foi bem aceita, principalmente no que se refere à apresentação da música, pois se trata de um rap que está diretamente ligado aos jovens. Durante as fases da sequência didática, principalmente após a apresentação da música, percebeu-se um aumento gradual dos conhecimentos dos estudantes evidenciados através de conceitos nos mapas conceituais. Esses dados, juntamente com a criação das paródias, bem como os comentários positivos sobre a metodologia utilizada, levam-se a acreditar que a música influenciou na melhor assimilação e organização dos conceitos de Eletroquímica. A pesquisa possui dados com evidências que a aprendizagem significativa, segundo as teorias estudadas, aconteceu.

Palavras Chaves: Aprendizagem Significativa. Sequência Didática. Mapas Conceituais. Paródias. Eletroquímica.

ABSTRACT

The research assumed that one of the teacher's roles is to seek new teaching tools to help you in the classroom and thus draw the attention of students to relate the educational content with their daily lives and enable learning that fact is significant. In this sense, the work aims to present a differentiated instructional sequence, anchored in the Meaningful Learning Theory of David Ausubel and Theory of Joseph Novak Education, with the use of a song titled Rap cell, available on the World Wide computers as potentially facilitating tool of Electrochemical concepts in the retention phase, experiments, building parodies, recording videos and concept maps as a new evaluation model. The survey was conducted in three groups of the 2nd year of high school at the State School President Tancredo Neves in Boa Vista-RR for four classes of two hours per week on the 4th Bimester the school year 2015. It counted on the voluntary participation of 31 students. During the application of the research, even with all the difficulties, it was realized that the sequence was well accepted, especially as regards the presentation of the music, because it is a rap that is directly linked to young people. During the phases of the didactic sequence, especially after the presentation of the music, it was noticed a gradual increase in knowledge of students evidenced through concepts in concept maps. These data, along with the creation of parodies, as well as positive comments about the methodology used, is lead to believe that music influenced the better assimilation and organization of the concepts of Electrochemistry. Research has data with evidence that meaningful learning, according to the theories studied, happened.

Key Words: Meaningful Learning. Didactic sequence. Concept Maps. Parodies. Electrochemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Intervalo Aprendizagem Mecânica – Aprendizagem Significativa	27
Figura 2: Esquema Aprendizagem Subordinativa	29
Figura 3: Esquema Aprendizagem Superordenada	29
Figura 4: Esquema mostrando diferenças entre indivíduos altamente criativos e pouco criativos	31
Figura 5: Mapa Conceitual Eletroquímica – Pilha de Daniell	34
Figura 6: Pilha de Daniell	38
Figura 7: Exemplos das Avaliações Diagnósticas.....	46
Figura 8: Reação do Nitrato de Prata e Cobre.....	49
Figura 9: Célula de Daniell.....	50
Figura 10: Quadro com informações para apresentação da música.....	51
Figura 11: Primeira avaliação formativa (E1)	54
Figura 12: Segunda avaliação formativa (E1).....	54
Figura 13: Função somativa (E1)	55
Figura 14: Primeira avaliação formativa (E2)	55
Figura 15: Segunda avaliação formativa (E2).	56
Figura 16: Função formativa (E2)	56
Figura 17: Primeira avaliação formativa (E1)	59
Figura 18: Segunda avaliação formativa (E1).....	60
Figura 19: Função somativa (E1)	60
Figura 20: Primeira avaliação formativa (E2)	61
Figura 21: Segunda avaliação formativa (E2)	62
Figura 22: Função somativa.....	62
Figura 23: Primeira avaliação formativa (E1)	63
Figura 24: Segunda avaliação formativa (E1)	63
Figura 25: Função somativa (E1)	67
Figura 26: Primeira avaliação formativa (E2)	68
Figura 27: Segunda avaliação formativa (E2)	68
Figura 28: Função somativa (E2)	69
Figura 29: Primeira avaliação formativa (E3)	70
Figura 30: Segunda avaliação formativa (E3)	70
Figura 31: Função somativa (E3).....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Nomenclatura dos mapas conceituais analisados e exemplificados nas turmas 205, 206 e 207.....	45
Tabela 2: Análises qualitativas da evolução da turma TV1.....	57
Tabela 3: Análises qualitativas da evolução da turma TV2.....	63
Tabela 4: Análises qualitativas da evolução da turma TV3.....	71

LISTA DE SIGLAS

PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TEN	Teoria de Educação de Novak
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.3 PROBLEMA DA PESQUISA.....	17
2 PRESSUPOSTO TEÓRICO.....	18
2.1 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO E O USO DAS TICs NO CONTEXTO ESCOLAR E CULTURAL	18
2.2 A MÚSICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA.....	20
2.3 A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA COM A UTILIZAÇÃO DA MÚSICA/PARÓDIA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA.....	22
2.4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL....	25
2.4.1 Filosofia da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel...	25
2.4.2 Teoria da Aprendizagem Receptiva Significativa.....	25
2.4.3 Teoria da Assimilação.....	28
2.4.4 Retenção Significativa e Esquecimento.....	30
2.5 A TEORIA DA EDUCAÇÃO DE NOVAK-TEN.....	30
2.6 UTILIZAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS.....	32
2.6.1 Construção do Mapa Conceitual.....	33
2.6.2 Aprendizagem significativa: avaliação através de mapas conceituais.....	34
2.7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	35
2.8 ELETROQUÍMICA.....	36
2.8.1 Reações Redox (Oxidação e Redução).....	37
2.8.2 Células Galvânicas – Pilha Galvânica – Pilha Voltáica.....	37
2.8.2.1 Descrevendo a Célula ou Pilha de Daniell.....	38
2.8.2.2 As pilhas e baterias e o meio ambiente.....	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	40
3.1 A ÊNFASE QUALITATIVA DA PESQUISA.....	40

3.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA, AVALIAÇÃO FORMATIVA E FUNÇÃO SOMATIVA.....	41
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	41
3.4 MATERIAIS UTILIZADOS PARA APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA.....	42
3.5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ASPECTOS SEQUENCIAIS.....	43
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	45
4.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DAS TURMAS.....	46
4.1.1 Estratégia utilizada.....	47
4.2 EXPLICAÇÃO DOS NOVOS CONCEITOS.....	47
4.2.1 Os experimentos apresentados.....	48
4.3 APRESENTAÇÃO DA MÚSICA COMO FERRAMENTA POTENCIALMENTE FACILITADORA.....	50
4.4 ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS.....	51
4.4.1 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV1-205.....	52
4.4.2 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV2-206.....	58
4.4.3 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV3-207.....	64
4.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA PESQUISA.....	73
4.6 O PRODUTO DA PESQUISA.....	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	77
ANEXOS.....	81

1 INTRODUÇÃO

Durante os estágios supervisionados na graduação, percebi que muitos estudantes não se interessam pela disciplina de Química, devido principalmente ao fato de muitos professores não relacionarem os assuntos ministrados em sala de aula com a realidade. A falta de utilização de estratégias diferenciadas por parte do professor e o uso apenas de fórmulas e conceitos repetitivos que não chamam a atenção podem ser fatores que contribuem para a falta de interesse dos estudantes.

Creio que é um grande desafio para os professores ensinar Química, tendo em vista que mesmo tendo um conteúdo muito presente em nosso cotidiano, muitos alunos veem esta disciplina como enfadonha e de difícil compreensão.

Neste sentido, a utilização de experimentos no laboratório ou em sala de aula e a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem fazer com que o aluno relacione a teoria estudada com seu cotidiano e sua aprendizagem aconteça mais significativamente, tendo como consequência o aumento no interesse pela disciplina.

Somado às dificuldades observadas em sala de aula, verifiquei que o estado de Roraima apresenta baixos índices de qualidade no ensino, principalmente na área de ciências, sendo de extrema relevância a inserção de temas que permeiem a pesquisa educacional e a utilização de ferramentas motivadoras para a aprendizagem.

Com base nessa concepção e considerando que a aprendizagem é uma atividade mediada principalmente pela interação social, a música surge como uma ferramenta facilitadora desta interação principalmente por possuir um forte apelo emocional e cultural, contribuindo de maneira espontânea para a construção do conhecimento.

A música aproxima e reúne pessoas, fixa temas em todo o mundo e também já é utilizada como estratégia de aprendizagem por professores, ajudando estudantes no aprendizado. Assim, tendo em vista que a música contagia jovens de todas as idades, esta pesquisa incluiu esta temática como ferramenta potencialmente facilitadora em uma sequência didática construída sob a luz da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David P. Ausubel, seguida da Teoria de Educação de Novak (TEN) para conciliar conceitos de Eletroquímica em 31

estudantes de três turmas das 2^o séries do Ensino Médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, em Boa Vista-RR.

A Eletroquímica é o estudo das reações químicas que transformam energia química em energia elétrica. Incluídos nesses estudos, estão as transformações da energia nuclear, hidroelétrica e eólica em energia elétrica, outros exemplos de reações Eletroquímicas são as pilhas e baterias tão presentes no nosso cotidiano. Todos esses estudos fazem da Química com características específicas, possuindo conceitos muitas vezes desinteressantes para os estudantes pelo motivo dos professores não relacionarem o conteúdo ao seu dia a dia.

A Eletroquímica é uma das áreas que vem crescendo dentro da sociedade atual devido ao crescimento das tecnologias eletrônicas de um modo geral que. Conseqüentemente, devido a esse grande avanço, problemas ambientais gigantescos vêm acontecendo pelo motivo do descarte de alguns materiais sem nenhum tratamento na natureza. Esses problemas ambientais ocorrem devido a essas reações acontecerem entre elementos tóxicos que em contato com o meio ambiente poluem o solo e, conseqüentemente, as águas e os alimentos, chegando aos seres vivos.

A sequência que colocamos em prática buscou favorecer o processo de ensino aprendizagem incluindo uma música intitulada "Rap da Pilha", disponível em um vídeo publicado na rede mundial de computadores, como ferramenta pedagógica para auxiliar os professores na transmissão dos conhecimentos, juntamente com a apresentação de experimentos eletroquímicos que são essenciais para que os estudantes visualizem e relacionem a teoria com a prática. As atividades tiveram o intuito de estimular o interesse pelos conceitos ministrados em sala de aula, instigando a criatividade, neste caso a construção das paródias, sempre relacionando as TICs que aqui foram os vídeos criados e editados pelos estudantes.

Esse tipo de metodologia é pouco utilizado em escolas consideradas tradicionais, estando mais presente em cursinhos pré-vestibulares. No entanto, aos poucos, vem sendo introduzida em salas de aula das escolas de Ensino Fundamental e Médio por professores que procuram enriquecer as aulas, sendo tema de pesquisas nas mais diversas áreas.

O primeiro capítulo desta pesquisa aborda a introdução, os objetivos gerais e específicos e problemas da pesquisa. No segundo capítulo, a contextualização das revisões bibliográficas voltadas ao tema, fundamentação das teorias de educação

pesquisadas, os métodos de avaliação da evidência da aprendizagem significativa (Mapas Conceituais), bem como informações sobre Eletroquímica delimitadas aos conceitos necessários para o melhor entendimento da Pilha de Daniell que foram ministrados em sala de aula.

O marco metodológico, presente no terceiro capítulo, é composto pelo foco qualitativo da pesquisa, métodos de avaliação: Diagnóstica, Formativa e Somativa, população e amostra, os materiais utilizados em sala de aula e os aspectos sequenciais (roteiro da sequência didática aplicado em sala de aula).

O quarto capítulo apresenta os dados coletados (mapas conceituais, vídeos e depoimentos), suas análises e discussões segundo os autores das teorias apresentadas no marco teórico, os experimentos apresentados durante as aulas. Constam ainda os diagnósticos de cada fase da pesquisa (avaliações diagnósticas e formativas e as funções somativas), as informações sobre o desenvolvimento e dificuldades encontradas durante a aplicação da sequência didática utilizando a música, intitulada "Rap da Pilha", como ferramenta potencialmente facilitadora da retenção dos conceitos de Eletroquímica, bem como as evidências da aprendizagem significativa dos estudantes.

No quinto capítulo estão às considerações finais, as quais apresentam os resultados das análises dos dados. Nessas análises foram levadas em consideração não somente os mapas conceituais, mas também os depoimentos, as observações durante as aulas e as paródias e vídeos construídos pelos estudantes, sendo consideradas satisfatórias diante dos problemas enfrentados durante a pesquisa.

O produto com todos os resultados desta pesquisa é um Cartão PenDrive com os vídeos dos experimentos e momento da apresentação da música em uma das turmas pesquisadas, *slides* utilizados durante as aulas, o roteiro da sequência didática colocada em prática e os vídeos das paródias criadas pelos estudantes voluntários.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar evidências de aprendizagem significativa após a aplicação de uma sequência didática tendo a música como ferramenta potencialmente facilitadora no processo de retenção dos conceitos de Eletroquímica, segundo a Teoria da

Aprendizagem Significativa de David Ausubel e Teoria da Educação de Joseph Novak, com estudantes da 2º série do Ensino Médio Regular.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos (subsunçores) da 2ª série do Ensino Médio Regular em relação aos assuntos: número de oxidação e reação de oxirredução;

- Organizar a sequência didática, segundo a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel e Teoria da Educação de Joseph Novak utilizando a música como ferramenta potencialmente facilitadora da retenção dos conceitos de Eletroquímica;

- Constatar evidências de aprendizagem significativa após cada fase da sequência didática, observações em sala de aula, depoimentos e criação das paródias.

1.3 PROBLEMA DA PESQUISA

Como a aplicação de uma sequência didática diferenciada, com a utilização da música como ferramenta potencialmente facilitadora, ancorada nas teorias de David Ausubel e Joseph Novak, pode favorecer a aprendizagem significativa para estudantes da 2º série do Ensino Médio nos conceitos de Eletroquímica?

2 PRESSUPOSTO TEÓRICO

Com o desinteresse dos alunos do ensino médio em disciplinas como a Química, existe a necessidade de buscar novas ferramentas pedagógicas motivadoras para que o ensino e a aprendizagem aconteçam satisfatoriamente.

A produção de vídeos com músicas elaboradas para assuntos didáticos específicos vem crescendo a cada dia, tendo a internet como principal meio de divulgação.

Tanto as músicas como a internet estão inseridas no ambiente escolar e influenciam a vida dos jovens, fazendo parte da cultura moderna. Por essa razão, tornou-se um grande desafio para os educadores procurar uma forma de unir esses dois grandes instrumentos para atrair a atenção e o interesse dos estudantes.

2.1 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO E O USO DAS TICs NO CONTEXTO ESCOLAR E CULTURAL

Desde a década de 1950, a chamada máquina de ensinar faz parte do cotidiano escolar. Cunha (1978) define essas máquinas como aparelhos mecânicos para a apresentação de materiais de autoinstrução e, como tais, um meio de individualizar a instrução.

A autora afirma que uma máquina de ensinar bem projetada, influencia o estudante para o melhor entendimento da lição através das máquinas mais simples que usam apenas materiais impressos até as mais complexas que usam diagramas, slides e vídeos.

A tecnologia educacional produziu certo número de dispositivos de instrução que, combinados, se prestam a uma técnica de ensino muito efetiva. A combinação irá variar conforme as necessidades da disciplina e os recursos das escolas.

A partir dessa produção, as tecnologias foram ganhando espaço no ambiente escolar e, com frequência, utilizadas por professores para a melhor transmissão do conhecimento, tornando-se cultural no planejamento de atividades de pesquisa e transmissão do conhecimento.

Para Pereira (2010), a cultura é entendida como espaço experimental utilizado no estudo do comportamento. Uma cultura deve ser bem planejada para ser um conjunto de reforço, sob o qual os membros se comportam de acordo com

procedimentos que a mantêm, capacitam-na a enfrentar emergências e modificam-na de modo a realizar essas mesmas coisas mais eficientemente no futuro.

Hoje, a escola tem um papel fundamental no desenvolvimento crítico e cultural na vida dos jovens. Devido a essa influência, exige que a cada dia a reflexão sobre a cultura seja ampliada e difundida nas diversas áreas do conhecimento, pois a mesma tem o papel formador de cidadãos que também são responsáveis pela cultura de suas localidades.

De acordo com Kenski (2012) a linguagem é uma tecnologia criada pela inteligência humana para possibilitar a comunicação entre os membros de determinado grupo social, muito utilizada pela maioria dos educadores. Para Araújo (2010), a música como forma de linguagem, representa atualmente umas das maiores expressões da sociedade moderna, onde diferentes significantes e sentidos são demonstrados nos mais diversos setores do cotidiano.

A música está inserida diretamente no ambiente escolar, podendo ser um reforço educacional, desde que seja modificada e trabalhada para que se torne uma ferramenta significativa para a retenção dos conteúdos didáticos, entrelaçando-a com o contexto social e os conhecimentos do aluno.

Entrelaçar conhecimentos é uma forma de conseguir educar na diversidade, pois o cotidiano tem suas concepções próprias e seus agentes são parte integrante desse processo. O professor deve ao longo de seu processo contínuo procurar se adaptar a essa realidade, dando oportunidade ao educando para trazer seus conhecimentos cotidianos e utilizá-los em sala, oportunizando uma ampliação desse conhecimento dentro de um ambiente heterogêneo (ABREU, 2013).

Todo esse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apresentam em seu texto relacionado ao ensino de Química, o qual

deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 1998, p. 87).

Apresentam também a contextualização, o respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo e o desenvolvimento de competências e habilidades como os pilares que sustentam o conhecimento da Química, descritos a seguir: a) a representação e comunicação: Símbolos, códigos e nomenclatura de ciência e

tecnologia, articulação dos símbolos e códigos de ciência e tecnologia, análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia, elaboração de comunicações, discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia; b) investigação e compreensão: Estratégias para enfrentamento de situações-problema, interações, relações e funções; invariantes e transformações, medidas, quantificações, grandezas e escalas, modelos explicativos e representativos, relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas; e c) contextualização sócio-cultural: Ciência e tecnologia na história, ciência e tecnologia na cultura contemporânea, ciência e tecnologia na atualidade, ciência e tecnologia, ética e cidadania (BRASIL, 1998).

Outro fator importante, diretamente relacionado a esta pesquisa, citado pelo PCNEM é a necessidade da apresentação de experimentos ou exemplos relacionados ao assunto que está sendo ministrado, como mencionado no trecho a seguir.

No estudo da Química é importante apresentar aos alunos fatos concretos, observáveis e mensuráveis acerca das transformações Químicas, considerando que sua visão do mundo físico é preponderantemente macroscópica. Nessa fase inicial, a aprendizagem é facilitada quando se trabalha com exemplos reais e perceptíveis (BRASIL, 1998, p. 94).

Esse procedimento influencia na assimilação dos conceitos, pois o estudante consegue relacionar a teoria com a prática e traz os assuntos escolares para o seu cotidiano, ainda mais quando estão apresentados de forma interdisciplinar com áreas próximas e relacionados com as novas tecnologias.

2.2 A MÚSICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Para transmitir de uma forma mais simples os conceitos de Química no ensino médio, professores precisam trazer para a realidade dos estudantes os assuntos da matriz curricular ministrados nas escolas. Muitos fatores influenciam no processo ensino aprendizagem, tendo o professor o dever de procurar a melhor forma para chamar a atenção e dinamizar suas aulas, estando sempre atualizados.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que o planejamento das atividades de ensino/aprendizagem, incluindo-se, quando necessário, a produção de materiais didáticos, completa o processo de redução temática, que precisa ser

dinâmico e constantemente atualizado, de modo que seja desenvolvido com os alunos em sala de aula.

A música apresenta várias mensagens e se relaciona com o emocional e cultural, sendo muito explorada pela tecnologia. Está sempre presente na vida dos seres humanos e também na escola para dar vida ao ambiente e favorecer a socialização dos alunos, além de despertar neles o senso de criação e recreação (FARIA, 2001).

Segundo Silveira e Kiouranis (2008), a música e a letra podem ser uma importante alternativa para estreitar o diálogo entre alunos, professores e conhecimento científicos, uma vez que abordam temáticas com grandes potenciais de problematização e está presente de forma significativa para o aluno.

Para Mendonça *et al* (2014), os artifícios eletrônicos, a cada dia que passa, estão mais acessíveis tanto para alunos como para professores. Sites de vídeos, redes sociais e blogs abordam trabalhos feitos com máquinas fotográficas digitais simples e celulares.

A cada dia, fica mais evidente a necessidade de buscar outros tipos de ferramentas pedagógicas para serem utilizados em sala de aula e para facilitar o aprendizado do aluno.

O potencial significativo do material depende da lógica significativa, isto é, que o conteúdo ou material possua uma estrutura interna, organizada, de tal forma que suas partes fundamentais tenham significado e relação entre si de modo não arbitrário. Esse potencial significativo lógico depende não só da estrutura interna do conteúdo, mas também da maneira como este é apresentado ao aluno (PENÃ *et al.* 2005).

A presença de arquivos de áudio em objetos de aprendizagem é uma maneira de possibilitar a familiaridade com os sons e com a música, proporcionando uma vivência sonora, além de motivar e favorecer a memorização no processo de aprendizagem. Uma trilha sonora inserida num objeto de aprendizagem em sua forma audível, juntamente com a mediação do professor, pode desafiar e propiciar situações que levam o aluno a pensar e refletir sobre o que ouve, construindo significados, produzindo sons, avaliando, tornando-o assim, um apreciador (que ouve conscientemente) e sujeito ativo no processo de aprendizagem (ROSAS E BEHAR, 2010).

Almeida e Moran (2005) afirmam que a linguagem da música responde à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta, cuja comunicação resulta do encontro entre palavras, gestos e movimentos, distanciando-se do gênero do livro didático, da linearidade das atividades da sala de aula e da rotina escolar. A música é dinâmica, dirigindo-se mais à afetividade do que à razão.

Os recursos devem permitir organizar a experiência de aprendizagem e facilitar uma relação polivalente e compreensiva da realidade, ressaltando as dimensões pessoais do sujeito que intervêm no processo educativo. Além disso, deverão ser acessíveis, eficazes e adaptáveis às necessidades individuais, integrantes, belo e motivadores, com a capacidade de produzir prazer, emoção e satisfação durante o uso (PENÃ *et al.*, 2005). Esses recursos devem ser ricos em conteúdos figurativos (que insite o pensamento intuitivo), estrutural (que ajude na construção da realidade), semântico para o desenvolvimento verbal e comportamental (que capte a dimensão humana da realidade).

A música é raramente utilizada no Ensino Médio, sendo mais utilizada em cursinhos pré-vestibulares, porém, aos poucos vem sendo introduzida como ferramenta pedagógica por professores que procuram enriquecer as aulas, sendo tema de pesquisas nas mais diversas áreas. Muitos professores colocam a falta de tempo, a carga horária, pois lecionam em mais de três escolas, como empecilhos para a aplicação de novos métodos de ensino, como coloca Barros, Zanella e Jorge (2013) em sua pesquisa.

Em contrapartida, os autores também apontam que professores usam a música para enriquecer e diversificar suas aulas devido à necessidade de inovar a metodologia utilizada, facilitando a fixação de conteúdos e chamando a atenção do aluno, pois a aula fica mais atrativa.

2.3 A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA COM A UTILIZAÇÃO DA MÚSICA/PARÓDIA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

A TAS, de David P. Ausubel, afirma que o material, neste caso a sequência didática com a utilização da música/paródia, tem que ser potencialmente facilitadora de conhecimentos significativos para que seja válido e a aprendizagem cognitiva aconteça.

Alguns trabalhos foram realizados utilizando a música como ferramenta pedagógica, seus resultados foram apresentados em eventos científicos na área e suas conclusões consideradas satisfatórias pelos os pesquisadores.

Segundo Leal e Araújo (2014), é possível concluir que a utilização da música pode sim proporcionar uma aprendizagem rápida e próxima da realidade do aluno, fazendo com que aprenda o conteúdo com eficiência e dinamismo, e acrescentam que, quando se inclui elementos da vivência, os alunos deixam de “decorar” os conceitos, e passam a ter outra forma de retenção dos conteúdos, através da letra das músicas que facilitam a relação ensino aprendizagem. Essa pesquisa foi apresentada no ano de 2014 no Simpósio Brasileiro de Química-SIMPEQUI.

Já Oliveira e Morais (2008), da Universidade Católica de Goiás, apresentaram os resultados de sua pesquisa no XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) - 2008, concluindo que vários benefícios acontecem no processo educativo quando houve a utilização da música, benefícios estes que vão desde a organização até o comportamento. Em termos de aprendizagem as paródias realizadas foram as mais inusitadas possíveis, paródias sertanejas, populares, infantis e é claro a onda dos adolescentes, o funk. Estes mesmos pesquisadores afirmam que as paródias construídas abordaram conceitos químicos, que os alunos que participaram das atividades, apresentaram uma assimilação do conteúdo considerada progressiva, fato este que foi verificado com o resultado de avaliações componentes do programa curricular da escola.

Em uma pesquisa apresentada no XII Salão de Iniciação Científica da Faculdade de Química – PUCRS -2011, os dados concluíram que a dinâmica aliada à paródia desperta a curiosidade e o interesse do aluno, os motiva a aprender o conteúdo ministrado pelo professor facilitando o processo de aprendizagem, ultrapassando o obstáculo que geralmente é enfrentado nas aulas de Química (WERMANN *et al*, 2011).

Outra pesquisa utilizando a música para o ensino de Química foi desenvolvida no Colégio Tiradentes da Polícia Militar em Porto Velho/RO, onde o conteúdo didático foi apresentado aos alunos e após essa etapa, solicitada a construção de paródias utilizando os conceitos ministrados em sala de aula. Para Junior e Lauthartte (2012), os resultados mostraram uma elevada criatividade, que por sua vez são fontes potenciais para a problematização de conceitos. Por outro lado, a relação professor-aluno também melhorou bastante, assim como a

afetividade e o trabalho em grupo com regras pré-estabelecidas, tendo ótima receptividade pelos participantes.

E mais recentemente no 13º SIMPEQUI, Ribeiro e Lemos (2015) colocam em seus resultados que o método de construção de paródias, relacionado ao conteúdo ministrado, facilitou a aprendizagem, deu asas a criatividade dos estudantes, estreitou os laços afetivos de professor e aluno e ainda ajudou a relacionar os conceitos escolares com seu dia a dia.

Pesquisas em outras áreas também apresentam resultados significativos com a introdução da música na sequência didática. Do Valle (2010), utilizou a música como material multimeio na disciplina de Matemática e pôde constatar uma ativa participação dos estudantes e as mudanças obtidas no rendimento dos alunos na situação inicial e pós-aplicação do método. Relacionando com os indicadores, verificou-se uma melhora significativa, de acordo com o que demonstrou após a comparação dos resultados obtidos no pré e pós-teste.

Nesse sentido, é importante destacar que o intuito da música enquanto instrumento de ensino é despertar o interesse do aluno pela disciplina, tornando-a mais próxima de sua realidade, sem a intenção de memorizar conceitos e fórmulas como as paródias utilizadas nos cursos pré-vestibulares. Assim, faz-se necessário que o estudante seja envolvido na construção das músicas e/ou paródias, para que se torne um sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

As pesquisas apresentadas afirmam que as músicas/paródias podem ser incluídas como ferramenta potencialmente facilitadora de aprendizagem no ensino de Química, sendo introduzida em uma sequência didática em sala de aula, motivando os alunos e auxiliando professores, mudando assim, a concepção que servem apenas para memorização mecânica dos conteúdos e não funcionam para o processo de ensino-aprendizagem.

2.4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008), apresentou a TAS em 1963. A concepção de ensino e aprendizagem de sua teoria segue na linha oposta à dos behavioristas que acreditavam na influência do meio sobre o sujeito. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que somente aprenderiam se fossem ensinados por alguém (FERNANDES, 2011).

Depois que Ausubel abandonou a Psicologia Educacional, todo o trabalho e testagem da teoria foram feitos por Joseph D. Novak podendo essa teoria ser chamada de Teoria de Ausubel e Novak.

2.4.1 Filosofia da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel passa pela filosofia construtivista de Piaget que possui conceitos chaves como a Assimilação, Acomodação e Equilibração, porém, a mais evidenciada é a Teoria Cognitiva.

A corrente cognitivista enfatiza o processo de cognição, através do qual a pessoa atribui significados à realidade em que se encontra. Preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura regularidades nesse processo mental (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2010).

Ausubel é um importante representante e se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual a organização e a interação se processam.

Quando Novak deu prosseguimento à teoria defendida por Ausubel, chamou a atenção devido a teoria da aprendizagem significativa ter também uma perspectiva humanista, pois considera que seres humanos pensam, sentem e agem (MEIRELES, 2012).

O movimento da educação humanística, com sua ênfase em sessões de treinamento e sensibilidade para professores, tem mostrado que mais do que conhecimento é transmitido quando pessoas interagem; pistas importantes relativas às conotações afetivas das interações podem ser percebidas se nos tornamos sensíveis a esta dimensão (NOVAK, 1981).

2.4.2 Teoria da Aprendizagem Receptiva Significativa.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1978) ao contrário das crenças difundidas por muitas instituições educacionais, a aprendizagem significativa por recepção não é necessariamente mecânica ou passiva, pode ocorrer sempre que sejam empregados métodos de aulas expositivas. O conteúdo é apresentado ao estudante na sua forma final ou mais ou menos final e apresenta os tipos de aprendizagem por recepção significativa da seguinte forma:

Aprendizagem Representacional: Essa aprendizagem aproxima-se da aprendizagem por memorização, é significativa porque tais proposições de equivalência representacionais podem relacionar-se de forma não arbitrária, como exemplares a uma generalização existente na estrutura cognitiva.

Aprendizagem Conceitual: Podemos definir conceitos como objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelos mesmos signos ou símbolos.

Aprendizagem de Proposições: As proposições verbais são semelhantes à aprendizagem representacional, na medida em que surgem novos significados depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa que se relacionam e interagem com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva. Sendo divididas em:

Aprendizagem Proporcional Subordinada (de subsunção): Ocorre quando uma proposição logicamente significativa de uma determinada disciplina se relaciona de forma significativa com proposições subordinantes e específicas na estrutura cognitiva do aluno.

Aprendizagem Proporcional Subordinante: Ocorre quando em uma nova proposição se pode relacionar ou com ideias subordinadas específicas na estrutura cognitiva existente, ou com um vasto conjunto de ideias antecedentes geralmente relevantes da estrutura cognitiva.

Aprendizagem Proporcional Combinatória: Refere-se a situações em que uma proposição potencialmente significativa não se relaciona com ideias específicas subordinantes ou subordinadas da estrutura cognitiva do aprendiz, mas pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos geralmente relevantes, bem como a outros menos relevantes.

Esta última, Moreira e Masini (2001) e Braathen (2012), colocam como Aprendizagem Mecânica, pois o estudante recebe as informações sem entender do que se trata ou compreender o significado do porquê, aprende exatamente como foi falado ou escrito, sem margem para uma interpretação própria. A aprendizagem acontece como produto da ausência de conhecimentos prévios relacionados e relevante ao novo conhecimento a ser aprendido.

Braathen (2012) afirma que é perfeitamente possível ocorrer aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa em um mesmo episódio de aprendizagem, em uma mesma sessão de estudos ou em uma mesma aula e que é importante

agora reconhecer que as aprendizagens, Mecânica e Significativa, constituem uma dicotomia e que todo nosso conhecimento se situa em algum lugar entre os dois extremos: mecânico e significativo, como mostra a figura 1.

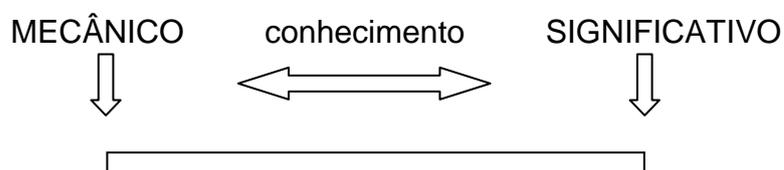


Figura 1: Intervalo Aprendizagem Mecânica – Aprendizagem Significativa.
Fonte: Braathen (2012).

Em uma situação de aprendizagem por recepção, a assistência externa se torna um estímulo durante o processo. Os novos assuntos podem ser aprendidos e retidos. Para que isso aconteça, os conceitos relevantes e inclusivos devem estar adequadamente organizados na estrutura cognitiva do estudante, onde Ausubel chama de subsunçor ou ideia-âncora. Esses subsunçores, a disposição que o aluno deve possuir em aprender, juntamente com a Diferenciação Progressiva (DP) e Reconciliação Integrativa (RI), são considerados de extrema importância para que a aprendizagem significativa seja evidenciada.

A Diferenciação Progressiva, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1978) se dá por meio da programação dos assuntos, e é seguida utilizando-se uma série hierárquica de organizadores, cada qual precedendo a sua unidade correspondente de material detalhado e diferenciado, e colocando o material dentro de cada unidade em ordem decrescente de inclusividade.

A Reconciliação Integrativa está no pressuposto de que as considerações pedagógicas são adequadamente satisfeitas se tópicos que se sobrepõem e são manipulados de forma auto continente, de modo que cada tópico só é apresentado em um dos vários lugares possíveis onde o tratamento é relevante.

2.4.3 Teoria da Assimilação

A essência da teoria da assimilação é a ideia de que novos significados são adquiridos pela interação do novo conhecimento com os conceitos e proposições aprendidos anteriormente. Ausubel, Novak e Hanesian (1978) afirmam que esse

processo de interação resulta numa modificação tanto do significado da nova informação quanto do significado do conceito ou proporção ao qual está relacionada.

De forma mais completa, para desenvolver melhor o princípio da assimilação, é necessário a aquisição, retenção e organização de significados na estrutura cognitiva, o que pode ser feito de um modo mais eficaz e compreensível através de símbolos representativos simples.

Quando se aprende uma nova ideia "a" por meio da relação e da interação com a ideia "A" estabelecida na estrutura cognitiva, alteram-se ambas as ideias e "a" assimila-se à ideia estabelecida "A". Quer a ideia "A" como a nova ideia "a" se alteram de alguma forma na formação do produto interativo "A" "a". Pressupõe-se que o produto interativo real ou total da nova ideia do material de aprendizagem e da ideia estabelecida seja maior e mais complexo (AUSUBEL, 2003).

$$"A" + "a" \leftrightarrow "A a"$$

Com o percurso da aprendizagem de subsunção, surge uma nova ideia composta, que pode sofrer mais alterações ao longo do tempo, durante os intervalos de retenção e de esquecimento. A assimilação não está completa depois que ocorre a aprendizagem significativa, mas continua durante um período de tempo que pode envolver novas aprendizagens.

Ausubel complementa ainda que, a medida que o processo de assimilação continua, os significados dos conceitos ou proposições componentes podem já não ser dissociáveis (recuperáveis) das respectivas ideias ancoradas, podendo ter ocorrido uma assimilação obliterante ou esquecimento significativo. Atinge-se então, um grau de dissociabilidade nulo, e "Aa" reduz simplesmente a "A". O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo de assimilação que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações.

E continua, no caso da aprendizagem subordinada e superordenada, o processo de assimilação obliterante, como fenômeno de redução parece bastante claro. O significado menos estável (e mais específico) de uma ideia subordinada incorpora-se ou reduz-se, gradualmente, ao significado mais estável (e mais geral e inclusivo) da ideia subordinante e relevante da estrutura cognitiva que a assimila, como representado no esquema da figura 2.

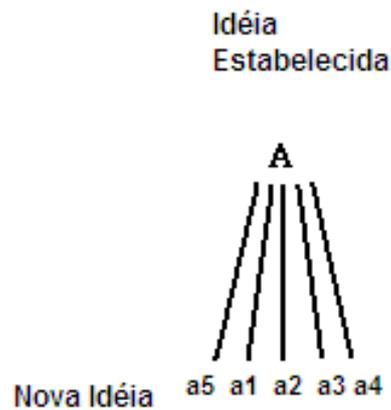


Figura 2: Esquema Aprendizagem Subordinativa
Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian, 1978.

Já na aprendizagem superordenada, as ideias estabelecidas a1, a2 e a3 são consideradas como exemplos mais específicos da nova ideia A e passam a associar-se a A definida como um novo conjunto de atributos essenciais que abrangem as ideias subordinativas, como mostrado na figura 3.

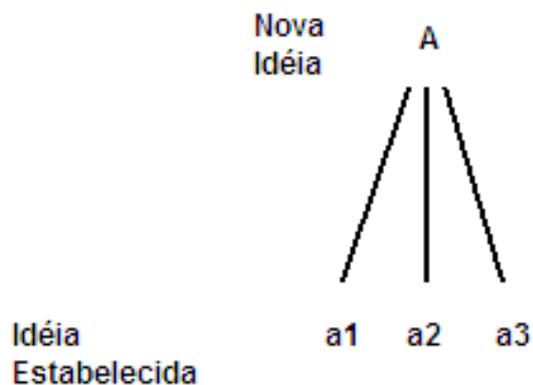


Figura 3: Esquema Aprendizagem Superordenada.
Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian, 1978.

Em resumo, a teoria da assimilação, postula que a nova aprendizagem significativa modifica a natureza da nova informação incorporada na estrutura cognitiva, bem como conceitos e proposições básicas existentes. A interação do novo conhecimento com os aspectos relevantes da estrutura cognitiva pré-existente resulta num produto, novos significados, e isto é a essência do processo assimilativo.

2.4.4 Retenção Significativa e Esquecimento

O processo da aprendizagem significativa não se finda com a aquisição de novos conhecimentos. Existe uma segunda etapa que consiste na organização das novas informações com as informações existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, chamado de processo de retenção.

Segundo Ausubel (2003), o intervalo de retenção e os significados que acabaram de surgir ligam-se as ideias ancoradas que lhes correspondem. Essas informações ficam ancoradas por um determinado tempo e quando a dissociabilidade chega a um determinado ponto crítico, ocorre o esquecimento ou a redução gradual em relação às ideias preexistentes (subsunção obliterante). Essa dissociabilidade fica reduzida a zero em relação às ideias ancoradas, as quais estiveram ligadas, pois é menos incomodo recordar uma ideia geral não elaborada ou não qualificada do que uma explícita e especificamente elaborada.

Se a estrutura cognitiva do indivíduo for clara, estável e bem organizada, surgem significados precisos que tendem a reter a força da dissociabilidade ou disponibilidade. Porém, se for instável, desorganizada, existe a tendência de inibir a aprendizagem significativa. Ao fortalecerem os aspectos relevantes da estrutura cognitiva, a nova aprendizagem e a conseqüente retenção podem ser facilitadas (AUSUBEL, 2003).

2.5 A TEORIA DA EDUCAÇÃO DE NOVAK – TEN

Como Joseph D. Novak deu continuidade e aplicou a teoria defendida por Ausubel, teve uma visão mais ampla e acrescentou algumas propostas a referida teoria, que posteriormente ficou conhecida como a Teoria de Educação de Novak.

Moreira (2006) afirma que a premissa básica desta teoria é que os seres humanos fazem três coisas: pensam, sentem e atuam e que qualquer evento educacional existe uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre o aprendiz e o professor.

O autor explica que na Teoria da educação de Novak o processo educacional, de alguma maneira, alguém (aprendiz) aprende algo, interagindo (trocando significados) com alguém (professor) ou com alguma coisa (livro,

programa de computador ou outro), o que Novak prefere chamar de conhecimento e em certo contexto (em uma escola, uma sociedade, uma cultura, um regime político).

Moreira continua e afirma que aos quatro elementos – aprendiz, professor, material de ensino (conhecimento) e contexto – Novak acrescentou mais um elemento que está sempre presente no meio educacional, a avaliação.

Dessa forma, apresentou os constituintes básicos para o evento educativo que são os cinco elementos de Novak: aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação. Essa avaliação introduzida por Novak foram os mapas conceituais que funcionam como estratégia facilitadora da aprendizagem ou como instrumento de avaliação de aprendizagem.

Em sua teoria, Novak (1981) também apresenta a relação entre a aprendizagem superordenada com o comportamento criativo. Para ele, a pessoa criativa, que no caso deste trabalho está relacionado à construção de músicas/paródias pelos estudantes, procura achar relações entre elementos de conhecimentos ou conceitos de ordem inferior para formar conceitos superordenados de ordem superior e afirma que essas pessoas alcançam sucesso na escola não jogando de acordo com as regras, e sim usando o poder da aprendizagem significativa para atingir o sucesso final (figura 4), utilizando assim a Reconciliação Integrativa e Diferencia Progressiva da TAS de Ausubel.

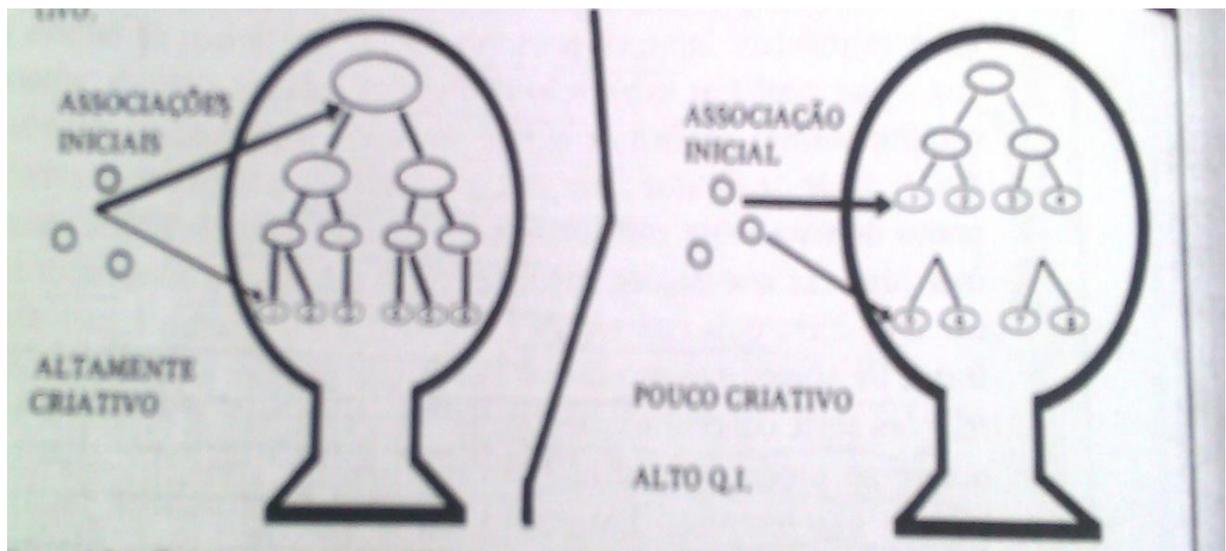


Figura 4: Esquema mostrando diferenças entre indivíduos altamente criativos e pouco criativos.
Fonte: Novak, 1981.

Por Novak defender uma filosofia humanista, acredita que a aprendizagem cognitiva é acompanhada de experiência emocional; por esta razão, o desenvolvimento afetivo será simultâneo o da aprendizagem cognitiva e coloca alguns fatores que influenciam esta resposta emocional.

O primeiro é o ambiente de aprendizagem, uma sala confortável, com decoração atraente e boa acústica ajuda bastante. O segundo fator é a oportunidade para a associação humana, mesmo sendo necessariamente individual, resultam em ricas experiências emocionais.

O terceiro fator colocado por Novak é a avaliação do crescimento afetivo. As práticas de avaliação utilizadas por professores são reconhecidas pelos alunos como os determinantes reais, se essa avaliação requerer apenas memorização mecânica, o desenvolvimento de conceitos e relação entre conceitos só serão tidos como importantes apenas para alunos criativos que reconhecem a aprendizagem significativa. Sendo colocado como forma de medir esse crescimento afetivo, os comentários sobre a experiências emocionais durante a aprendizagem.

Novak destaca que a aprendizagem afetiva pode ser muito útil e eficaz em aulas expositivas, defendidas por Ausubel, pois o professor pode mostrar sua disposição emocional em relação a aspectos da disciplina que ensina em relação ao aluno. Sua voz, modulação, sorrisos, suspiros e movimentos do corpo podem mostrar suas respostas emocionais ao conhecimento que está sendo apresentado em relação aos alunos como receptores deste conhecimento.

2.6 UTILIZAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Os chamados Mapas Conceituais estão ganhando espaço na organização e avaliação da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel.

Segundo Novak e Gowin (1984), eles têm o objetivo de representar relações significativas entre conceitos. Servem para tornar claro, tanto para os professores como para os alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica.

Moreira e Masini (2001) afirmam que recursos instrucionais podem ser usados para mostrar as relações hierárquicas entre conceitos que estão sendo ensinados numa única aula, numa única unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas

e, como tal, provavelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas, sendo os estudantes sempre guiados pelo professor.

O aspecto da aprendizagem que é singularmente humano é a notável capacidade de usar símbolos escritos ou falados para representar a regularidades de que nos apercebemos nos acontecimentos e objetos que nos rodeiam. A linguagem forma parte das nossas vidas cotidianas a tal ponto que tendemos assumi-la como um fato adquirido, e não paramos para pensar o quão grande é sua utilidade para traduzir as regularidades que reconhecemos normalmente em palavras codificadas que podemos utilizar para descrever os nossos pensamentos, sentimentos e ações (NOVAK e GOWIN, 1984).

Os autores afirmam que o aluno experimenta esta regularidade em educação, chamada sentir o significado, em maior ou menor extensão, dependendo da profundidade do novo conceito ou das relações proporcionais que passa a dominar, e do impacto que estas tenham na sua percepção dos significados de outros conceitos com ele relacionados.

2.6.1 Construção do Mapa Conceitual

Para elaborar um mapa conceitual hierárquico deve-se refletir sobre quais são os conceitos mais inclusivos, menos inclusivos e de grau de inclusividade mínimo em qualquer corpo de conhecimento. Isto requer um pensamento cognitivo ativo. A construção de um mapa conceitual hierárquico requer este tipo de integração ativa de conceitos (NOVAK E GOWIN, 1984).

Conceitos que englobam outros conceitos aparecem no topo, enquanto que conceitos que são englobados por outros, aparecem na base. Conceitos com aproximadamente o mesmo nível de generalização e inclusividade aparecem na mesma posição vertical. Esse fato de que vários conceitos diferentes podem aparecer na mesma posição vertical dá ao mapa sua dimensão horizontal.

Segundo Krubniki (2009), essas são as regras, mas não se trata de um modelo obrigatório, o que deve ficar claro em um mapeamento conceitual são os conceitos contextualmente mais importantes e os secundários ou específicos, e continua afirmando que não existe mapa conceitual “correto”. O estudante apresenta o seu mapa dando evidências de como o conteúdo está sendo assimilado. A imagem a seguir mostra como exemplo um mapa conceitual da Pilha de Daniell.

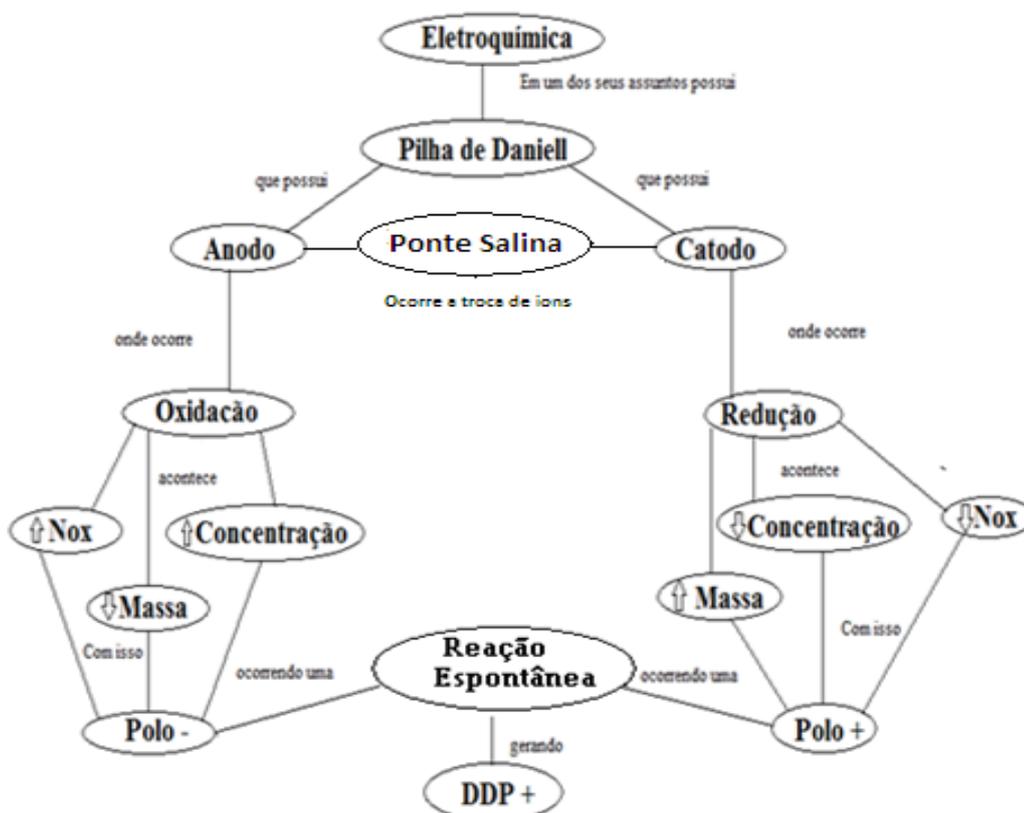


Figura 5: Mapa Conceitual Eletroquímica – Pilha de Daniell.

Fonte: Luana Coutinho-2015.

Como recursos instrucionais, os mapas conceituais podem ser usados para buscar informações sobre os conhecimentos dos estudantes durante uma única aula, numa única unidade de estudo ou curso inteiro, mas não dispensam as explicações do professor. Podem ser usados para dar uma visão geral prévia do que vai ser estudado. Eles devem ser usados, preferencialmente, quando os alunos já têm uma certa familiaridade com o assunto (MOREIRA e MASINI, 2001).

2.6.2 Aprendizagem significativa: avaliação através de mapas conceituais

Para a maioria dos estudantes e professores, o uso de testes de aproveitamento (habitualmente testes verdadeiro-falso, de múltipla escolha ou de resposta curta) é sinônimo de avaliação de aprendizagem. Embora este tipo de avaliação continue a desempenhar o seu papel na apreciação da aprendizagem,

acredita-se ser necessário praticar um maior leque de técnicas de avaliação se quisermos encorajar os estudantes a utilizar melhor o seu potencial humano. A avaliação, como outros acontecimentos educativos, deve ajudá-los a reconhecer a grande capacidade que possuem para dar sentido aos acontecimentos ou objetos que constituem a sua experiência do mundo (NOVAK e GOWIN, 1984).

Os mapas conceituais são uma ferramenta simples para avaliar em que ponto os estudantes se encontram. Segundo Moreira e Masini (2001), a avaliação se dá no sentido de obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para dado conjunto de conceitos e podem ser obtidos, indiretamente, através de suas respostas a testes escritos ou entrevistas orais gravadas.

A aprendizagem é o resultado de uma mudança do significado da experiência, e os mapas conceituais são métodos de mostrar, tanto ao aluno como ao professor, que ocorreu realmente uma reorganização cognitiva e são indicadores relativamente precisos do grau de diferenciação dos conceitos de uma pessoa porque representam ligações preposicionais específicas entre os conceito, as ligações defeituosas ou concepções alternativas podem ser facilmente visualizadas, sabendo que estas, dificultarão o estabelecimento de novos significados.(NOVAK e GOWIN, 1984).

2.7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência didática é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais (ARAÚJO, 2013). É um planejamento flexível, com o intuito de construir uma maneira de transmitir conceitos de um determinado assunto ou disciplina. Para isso, o professor deve ter o total domínio de seus objetivos.

Leal e Rôças (s/d) acreditam que com a elaboração de uma sequência didática, um paradigma ultrapassado seja quebrado, que é quando um professor somente reproduz um conhecimento aos estudantes. Acredita-se também que, por meio desta estratégia, haja avanço na apropriação do ensino, que as concepções das escolas possam ser conhecidas, permitindo as intervenções dos docentes assim que necessário.

Portanto, construir uma sequência didática não serve apenas para organizar a aula, mas é dar direção metodológica a uma série de fundamentos teóricos sobre o processo de ensino aprendizagem.

2.8 ELETROQUÍMICA

A natureza da eletricidade era desconhecida até a segunda metade do século XVIII, quando o cientista italiano Luigi Galvani descobriu que ao tocar o músculo de animais mortos, principalmente sapos, com cilindros com cargas elétricas, eles reagiam (ATKINS e JONES, 2012).

Os autores afirmam que no fim daquele século, outro italiano, Alessandro Volta, insinuou que a eletricidade procedia do fato que os músculos estavam entre os dois metais diferentes quando tocados pelo cilindro.

As observações de Galvani e Volta levaram a um ramo da Química chamada de Eletroquímica, onde se trata os estudos das reações Químicas espontâneas para produzir eletricidade e do uso da eletricidade para forçar as reações Químicas não espontâneas a acontecerem.

A abordagem Eletroquímica favorece a visão de tópicos diversos como a fabricação de baterias, a espontaneidade de reações, a corrosão dos metais e a galvanização elétrica, porém, nesta pesquisa, delimitaremos o assunto na chamada Célula ou Pilha de Daniell, pois aborda um pouco de cada tópico e é um dos exemplos mais explorados nos conteúdos do Ensino Médio.

2.8.1 Reações Redox (Oxidação e Redução)

Para entender os conceitos presentes na Eletroquímica é necessário que os conceitos de oxidação, redução e o cálculo do número de oxidação estejam claros na estrutura cognitiva dos estudantes.

Quando uma corrente é gerada quimicamente, os elétrons saem de uma região em que ocorre a oxidação (perda de elétrons) e percorrem até uma região onde ocorre a redução (ganho de elétrons). Em qualquer equação redox, tanto a oxidação quanto a redução devem ocorrer. A substância que torna possível que uma seja oxidada é chamada de agente oxidante, e serve para remover os elétrons,

tomando-os para si, acontecendo uma redução do agente oxidante, tornando-se assim, um agente redutor (BROWN, LEMAY e BURSTEN,2005).

A maneira conceitual de representar essas reações são chamadas de semi reações de oxidação e redução, onde os elétrons nunca estão definitivamente livres.

Na semi-reação de oxidação os elétrons perdidos se posicionam sempre do lado direito da seta:



Com a semi-reação de redução, os elétrons ganhos se posicionam do lado esquerdo da seta:



Na equação global, a soma das duas formam uma reação de oxirredução completa.



Todos os elétrons perdidos na semi-reação de oxidação devem ser iguais ao número de elétrons ganhos na semi-reação de redução, não existe perda de elétrons, acrescentando que essas meia reações precisam ser balanceadas para que a reação final esteja completamente correta.

2.8.2 Células Galvânicas – Pilha Galvânica – Pilha Voltáica

São células Eletroquímicas em que a reação Química espontânea é usada para gerar uma corrente elétrica. Uma célula galvânica, Pilha Galvânica ou Pilha Voltáica são formadas por eletrodos, ou condutores metálicos, que fazem o contato elétrico com o conteúdo da célula, o chamado eletrólito, ou um meio condutor iônico, que nada mais é que uma solução com composto iônico e água. A oxidação acontece no eletrodo que cede elétrons, chamado anodo, simbolizada pelo sinal (-), a redução ocorre no eletrodo onde recebe os elétrons chamados catodos, simbolizados pelo sinal (+). Um exemplo bem antigo é a célula de Daniell, que foi inventada pelo químico britânico John Daniell, em 1836.

2.8.2.1 Descrevendo a Célula ou Pilha de Daniell

A Célula de Daniell ou Pilha de Daniell, como ficou conhecida, consiste que o metal zinco fique imerso em uma solução de sulfato de zinco e o eletrodo de cobre em uma solução de sulfato de cobre. Para que os elétrons passem dos átomos de Zn para os íons de cobre Cu^{2+} e permita que a reação espontânea ocorra, eles têm que passar por um fio que serve de circuito externo e depois pelo eletrodo de Cu até a solução de cobre (II). Os íons Cu^{2+} convertem-se em átomos Cu no catodo por meio da meia reação de redução e, ao mesmo tempo, os átomos de Zn se convertem ao íon Zn^{2+} no anodo a partir da meia reação de oxidação (ATKINS & JONES, 2012).

Os autores completam que, a medida que os íons Cu^{2+} se reduzem, a solução no catodo vai ficando negativa e o anodo vai adquirindo cargas positivas.

Na Pilha de Daniell (figura 6), as soluções de sulfato de zinco e de sulfato de cobre (II) estão dentro de uma barreira propensa para completar o percurso, mas quando os íons diferentes se misturam, podem afetar a voltagem da célula. Para que isso não aconteça, é usada a ponte salina, que serve para unir os dois compartimentos e completar o circuito. Uma ponte salina é um tudo em U, invertido, que contém uma solução salina concentrada em água.

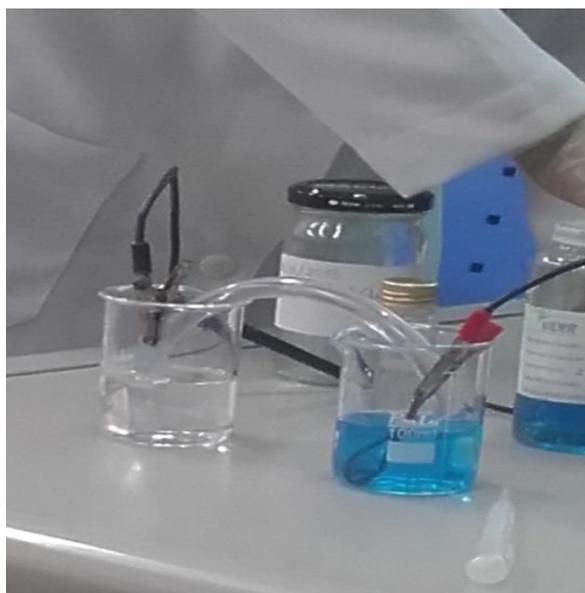
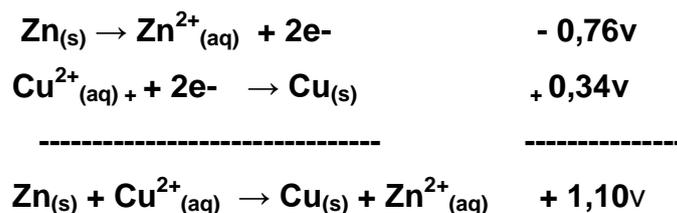


Figura 6: Pilha de Daniell.
Fonte: Coutinho, 2015.

A energia potencial dos elétrons é mais alta no anodo que no catodo; essa diferença de potencial é chamada de força eletromotriz ou potencial padrão da célula (DDP), e é ela que provoca o movimento dos elétrons. Essa força ou potencial também é chamada de voltagem da célula e será sempre positiva. Para a célula galvânica Zn—Cu, o potencial da célula a 25° C é 1,10V, podendo ser demonstrada na equação abaixo.



2.8.2.2 As pilhas e baterias e o meio ambiente

Como a Eletroquímica abrange todos os processos de oxirredução, muitos elementos tóxicos são utilizados nestes tipos de células. O aumento de aparelhos eletrônicos e, conseqüentemente, o aumento do uso de pilhas e baterias, vêm causando graves problemas ambientais, pois o descarte desses materiais tóxicos na natureza poluem os lençóis freáticos chegando a cadeia alimentar dos seres vivos, prejudicando a saúde de todo o ecossistema.

A Resolução nº 257/99 do CONAMA, que rege todo esse processo, apresenta que esses materiais devem ter destinos adequados, porém, não é isso que se vê no dia-a-dia de quem utiliza, sendo descartados de forma errada em lixos domésticos.

A sensibilização ambiental é necessária para que esses materiais altamente tóxicos sejam descartados de forma correta ou reciclados para que a resolução seja cumprida em sua plenitude.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O conteúdo Eletroquímica, segundo o Plano de Ensino da 2ª série do ensino médio, é apresentado no 4º bimestre. De acordo com Novak (1981) e a psicologia humanística que este acrescentou a TAS de Ausubel, o professor deve estar ligado ao aluno de forma afetiva. Neste sentido, o pesquisador passou a acompanhar as turmas com alguns dias de antecedência do início da aplicação da pesquisa, com o intuito de aproximação com os estudantes.

O ponto central desta pesquisa consiste na constatação de evidências da ocorrência de aprendizagem significativa do conteúdo de Eletroquímica após a utilização da música como ferramenta pedagógica potencialmente facilitadora no processo de retenção dos conceitos. Esses indícios foram investigados por meio dos mapas conceituais, observações, depoimentos e paródias produzidas pelos estudantes.

A importância desse enfrentamento de situações para os alunos, uma vez que não estão habituados com esse tipo de procedimento, proporciona ao estudante a reorganização dos conhecimentos existentes na sua estrutura cognitiva e possíveis diferenciações e reintegrações que podem refinar a compreensão e os significados dos mesmos (LUZ, 2010).

A utilização da música aconteceu na terceira etapa da sequência didática, pois o conteúdo já tinha sido explicado, e essa ferramenta pedagógica foi usada para organizar e fixar os conceitos na estrutura cognitiva (fase de retenção).

3.1 A ÊNFASE QUALITATIVA DA PESQUISA

O trabalho teve a abordagem de pesquisa qualitativa, com foco na análise da aprendizagem significativa através da assimilação e retenção dos conceitos de Eletroquímica apresentados através de uma sequência didática.

Esse tipo de pesquisa, em geral, é utilizado para descobrir e refinar questões de pesquisa. Está baseada em avaliar e observar os dados coletados sem medições numéricas, podendo ocorrer hipóteses que se movem entre os eventos, interpretações e teorias da pesquisa, muitas vezes, reconstruindo a realidade (SAMPIERI *et al*, 2006).

Moreira (2011) acrescenta que a pesquisa qualitativa procura analisar criticamente cada significado em cada contexto. Existe sempre a necessidade de perguntas sobre o que está acontecendo para que haja comparações entre outros contextos, colocando o interesse central da pesquisa em uma interpretação dos significados atribuídos pelo sujeito e suas ações em uma realidade socialmente construída. Assim, o pesquisador fica imerso ao fenômeno de interesse.

3.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA, AVALIAÇÃO FORMATIVA E FUNÇÃO SOMATIVA

A pesquisa tem como métodos avaliativos a construção de mapas conceituais no início, no meio e no fim do processo de aprendizagem e a criação de músicas/paródias.

Kraemer (2005) se refere ao pré-teste como uma avaliação diagnóstica, na qual se pretende avaliar a posição do aluno face a novas aprendizagens que lhe vão sendo propostas e aprendizagens anteriores que lhes servem de base, no sentido de deixar óbvias as dificuldades futuras e, em certos casos, de resolver situações presentes, o que, na TAS de Ausubel trata de conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, através da construção de mapas conceituais.

Durante o processo de ensino, Kraeme (idem) considera a avaliação formativa como forma de determinar a posição do aluno durante a unidade de ensino, no sentido de identificar as dificuldades e de lhes dá solução.

Novak (1981) vê nesse tipo de avaliação uma forma de monitorar se o programa institucional está preenchendo as finalidades do plano curricular, que neste trabalho será a construção de novos mapas conceituais pelos alunos e a observação em sala de aula e informação de como está o processo de construção das paródias.

Já os pós-testes, tendo a função somativa, pretende ajuizar o progresso do aluno no fim de uma unidade de aprendizagem, no sentido de aferir resultados, um balanço final. Novak (idem) apresenta como forma de avaliar o sucesso do indivíduo após completar a programação.

Nesta fase, a sequência didática estará completa, e é neste momento que a paródia criada pelos alunos será apresentada e um novo mapa conceitual produzido.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O conceito de amostra é ser uma porção ou parcela “convenientemente selecionada do universo (população)” (LAKATOS E MARCONI, 2003, p. 223).

Sampieri *et all* (2006), afirma que no enfoque qualitativo a amostra é um subgrupo da população de interesse e deve ser representativo da população.

A população da pesquisa são três turmas da 2ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, em Boa Vista/RR, totalizando 64 estudantes. Dessa população, a amostra analisada consistiu em 31 estudantes que participaram de todas as etapas da sequência didática.

3.4 MATERIAIS UTILIZADOS PARA APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA

Com a necessidade de novos métodos para a melhor assimilação e retenção dos conhecimentos no ensino de Química, bem como despertar o interesse dos alunos na sequência didática proposta, foram utilizadas aulas expositivas (TAS de Ausubel) e experimentais (PCNEM) com os seguintes materiais:

- Data show;
- Vídeos;
- Materiais para os testes (folhas de papel A4);
- 2 bequeres;
- Soluções de Sulfato de Cobre (1 mol), Zinco (1 mol) e de Nitrato da Prata;
- Solução de água com sal;
- Fios de cobre;
- Placa de zinco;
- Mangueira de nível - Ponte Salinas;
- Algodão;
- Multímetro;
- Estante para tubo de ensaio;
- Tubo de ensaio; e
- Pipeta descartável.

Segundo Arroio (2006), os experimentos demonstrativos ajudam a focar a atenção dos estudantes no comportamento e propriedades de substâncias

Químicas, bem como desperta a curiosidade incentivando o interesse do aluno e maior assimilação dos conceitos.

Já em aulas expositivas, apesar de consideradas tradicionais, podem ser introduzidos recursos tecnológicos, deixando a aula mais interessante, atraindo a atenção do aluno e proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

A música utilizada em sala de aula é intitulada "Rap da Pilha", disponível em um vídeo na rede mundial de computadores no site YouTube (anexo A).

3.5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ASPECTOS SEQUENCIAIS

No início de Novembro de 2015, a turma 207 foi visitada juntamente com a professora titular da sala com o objetivo de conversar com os estudantes sobre a aplicação do projeto, a construção das paródias e a gravação de vídeos sobre o assunto ministrado, o mesmo feito com as turmas 206 e 205. As turmas 206 e 207 prontamente aceitaram participar da pesquisa, mas a 205 ficou um pouco apreensiva, aceitando em seguida, pois essa atividade valeria pontos para a nota final do Bimestre, sendo uma forma de motivar as turmas. Dessa forma, as turmas passaram a ser acompanhadas nas aulas de Química.

A população da pesquisa foram três turmas da segunda série do Ensino Médio do turno vespertino da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, em Boa Vista/RR, com idade média de 16 a 18 anos, totalizando 31 voluntários em um universo de 64 estudantes. Os demais não concluíram ou não se disponibilizaram em participar e o tempo disponível para a pesquisa foram de 4 (quatro) aulas de 2 (duas) horas semanais.

No início de Dezembro de 2015, a pesquisa foi iniciada nas três turmas. Passamos a referenciar as turmas em TV1 – 205, TV2 – 206 e TV3 – 207 e os seguintes passos foram colocados em prática.

No primeiro momento da primeira aula foi explicado mais uma vez todos os procedimentos da pesquisa e apresentados quatro vídeos com paródias abordando assuntos diversos da Química com os títulos: Paródia, Química- Radioatividade, Ragatânica - Química Orgânica [Ragatanga cover], Paródia de Química YMCA e Pagode da Química, disponíveis na rede mundial de computadores, para exemplificar e mostrar como deveriam ser gravados os vídeos e já aguçando a criatividade dos mesmos.

Em seguida, foram explicados aos estudantes os conceitos necessários para a construção do mapa conceitual. Juntamente com exemplos foram construídos mapas conceituais com temas sugeridos por eles para o melhor entendimento do assunto.

Após, foi dada uma folha em branco para que eles construíssem mapas conceituais individuais com o tema "Oxirredução" ou "Número de Ox" (Avaliação Diagnóstica), afim de demonstrar seus conhecimentos prévios sobre assuntos, pois esses conhecimentos são necessários para que os novos conceitos sejam ancorados de forma não arbitrária e não literal como sugere a TAS de Ausubel.

Neste momento, os estudantes informaram que nunca tinham visto este assunto, ao que foram iniciadas as explicações (Aprendizagem Mecânica) de como se calcular número de oxidação, introduzindo os conceitos de oxidação e redução (conceitos específicos).

No início da segunda aula, foi solicitado aos estudantes a construção de um novo mapa conceitual (primeira avaliação formativa) afim de demonstrarem os seus conhecimentos prévios sobre o assunto ministrado na aula anterior. Em seguida, os conceitos de Eletroquímica, delimitando na Pilha de Daniell, foram apresentados e explicados, e os conceitos de ânodo e cátodo, ponte salina, concentração das soluções, DDP, levando em consideração a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Nesta etapa, dois experimentos foram apresentados aos estudantes relacionando o conteúdo teórico com a prática (anexos B e C)

Na terceira aula houve uma breve revisão para tirar as dúvidas que ainda existiam com relação ao conteúdo apresentado na aula anterior, solicitando que os estudantes construíssem um mapa conceitual (2ª avaliação formativa). Após essa etapa, a música "Rap da Pilha" foi cantada com a turma, como ferramenta potencialmente facilitadora para a melhor assimilação dos conceitos estudados e com o intuito de consolidar os conhecimentos e dinamizar a aula. Um novo mapa conceitual foi construído (função somativa) após esse momento.

Na quarta aula as turmas foram reunidas para que os grupos apresentassem os vídeos. Em todos os passos apresentados, foram realizadas observações e registros que evidenciassem a aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Finalizada a pesquisa com os estudantes, foi iniciado o processo de análise qualitativa dos dados e as discussões dos resultados conforme os referenciais teóricos e metodológicos. Todo o material coletado durante a pesquisa foi transformado em informações necessárias para diagnosticar evidências de aprendizagem significativa após a aplicação da sequência didática que utiliza a música intitulada "Rap da Pilha", análises de mapas conceituais, paródias, vídeos criados e depoimento dos estudantes.

Do universo de 64 estudantes matriculados nas 3 turmas das 2ª séries do Ensino Médio da escola pesquisada, foi analisada uma amostra de 31 voluntários, os quais foram submetidos as fases da sequência didática. Os motivos da não participação dos demais estudantes foram desde as conversas paralelas, significando a falta de interesse, as faltas frequentes, causando a não participação nas aulas e a construção dos mapas conceituais.

Na fase diagnóstica, as análises foram feitas de forma geral devido aos resultados apresentarem-se relativamente parecidos. A partir da 1ª avaliação formativa, passam a ser gerais por turmas e a exemplificação de 2 (dois) e 3 (três) mapas conceituais, identificados nesta pesquisa de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1: Nomenclatura dos mapas conceituais analisados e exemplificados nas turmas 205, 206 e 207.

Turmas	Nomenclatura	Número de mapas analisados	Número de Mapas exemplificados
Turma 205	TV1-205	9	2
Turma 206	TV2-206	10	2
Turma 207	TV3-207	12	3

A Teoria da Educação de Novak (1981) defende uma filosofia humanista e afirma que é essencial o envolvimento emocional. Neste sentido, o acompanhamento das turmas foi iniciado 15 dias antes (2 aulas) para que laços afetivos fossem construídos. Vale ressaltar que o fato da pesquisadora ser funcionária da escola também ajudou no processo.

Os estudantes das três turmas foram bem receptivos, ficaram entusiasmados com a apresentação dos vídeos, com as paródias e afirmaram que compreenderam

como se constrói um mapa conceitual após a explicação. Entende-se que uma nova metodologia de avaliação não se aprende em alguns minutos de aulas, mas conforme as aulas foram acontecendo, mais orientações foram sendo repassadas.

4.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DAS TURMAS

O próximo passo consistiu em solicitar aos estudantes que construíssem o primeiro mapa conceitual (avaliação diagnóstica). Este procedimento foi realizado no intuito de verificar os seus conhecimentos prévios. Todos os estudantes demonstraram insegurança, pois não tinham informações sobre os conceitos de oxidação, redução e cálculos de número de ox, devido a duas greves de professores que ocorreram no Estado no ano letivo, prejudicando o processo educacional. Constatou-se que tal fato realmente ocorreu, sendo motivo de preocupação para esta pesquisa e seu desenvolvimento, no entanto, o que causa perplexidade é que este conteúdo deveria ter sido aplicado na 1ª série do ensino médio, ano em que não houve greve.

Neste primeiro momento, não deu para perceber se os estudantes conseguiram entender como se constrói mapas conceituais devido a maioria entregar o mapa em branco. No entanto, alguns tentaram colocando conceitos relacionados a Química, outros desabafaram com palavras como: "Não sei nada", "Preciso aprender", "Nada". Não foi observado nos poucos mapas feitos pelos estudantes conceitos necessários para o entendimento do novo conteúdo, confirmando assim a falta de subsunçores necessários para dar prosseguimento a sequência didática. Dos 31 estudantes das 3 turmas, apenas 9 tentaram construir o mapa, sendo 4 da TV2 e 5 da TV3, como podemos visualizar nos exemplos a seguir (figura 7).

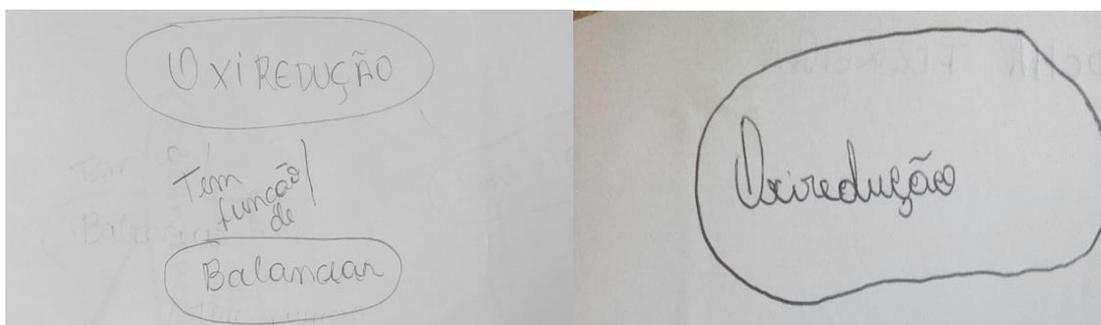


Figura 7: Exemplos das Avaliações Diagnósticas.

Com esse diagnóstico, a necessidade de ensinar os conceitos básicos, não como forma de organizadores prévios, mais sim de Aprendizagem Receptiva Proporcional Combinatória (Aprendizagem Mecânica), foi uma estratégia para que a pesquisa prosseguisse.

4.1.1 Estratégia utilizada

Com o contratempo durante a aplicação da pesquisa, a revisão como forma de organizadores prévios, que segundo Ausubel serve de ponte cognitiva entre o que o estudante sabe com os novos conceitos, foi modificada. As explicações dos conceitos específicos que teriam que ser feitas pela professora titular da turma foram feitas pela pesquisadora.

Mesmo com a falta dos conhecimentos prévios para o conteúdo de Eletroquímica, os estudantes possuíam algumas informações sobre os conceitos de cátions e ânions, e, a partir desse momento, os conceitos sobre "cálculo do número de oxidação e reação de oxirredução", foram explicados de forma que esses novos conceitos fossem relacionados na forma de aprendizagem receptiva proporcional combinatória (aprendizagem mecânica), pois esses subsunçores disponíveis não eram sólidos.

O processo de aprendizagem mecânica pode se apresentar como forma de criação dos conhecimentos prévios desde que sejam compreendidos para que um novo conteúdo seja ancorado na estrutura cognitiva.

Assim, foi explicado apenas o necessário para que o conteúdo fosse entendido (conceitos específicos). Após a explicação, o segundo mapa foi construído (1ª avaliação formativa).

4.2 EXPLICAÇÃO DOS NOVOS CONCEITOS

Os resultados da primeira avaliação formativa foram satisfatórios se comparados à avaliação diagnóstica. Os estudantes já possuíam conhecimentos prévios (subsunçores) para que a nova informação fosse ancorada de forma não arbitrária e substantiva. O novo conteúdo foi explicado seguindo a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa e os experimentos foram demonstrados para

o melhor entendimento do assunto, indo de encontro ao que diz os PCNEM (BRASIL, 1998).

Ainda considerando o que preconiza os parâmetros, a explicação do conteúdo foi contextualizada e algumas competências relacionadas desenvolvidas.

Quando os novos conceitos e os experimentos foram apresentados, construiu-se um ambiente favorável em sala de aula para que os estudantes relacionassem seu cotidiano aos conceitos escolares, favorecendo a aprendizagem significativa, criando o mesmo ambiente na apresentação da música, pois foi apresentada cantada pela pesquisadora. Apesar do vídeo está disponível na internet, essa estratégia foi utilizada para incentivar o estudante a cantar no momento da gravação do vídeo com a paródia e também aproximar mais professor-aluno.

Os estudantes conseguiram perceber a importância dos conhecimentos prévios para o entendimento dos conceitos de Eletroquímica e, mais ainda, da sua relação com o cotidiano. Mesmo com todo esse entendimento, ficaram um pouco confusos devido aos muitos conceitos que o assunto possui, isso se deve ao fator tempo de aula, que influencia todo o processo da aplicação da sequência didática.

Infelizmente, a realidade da sala de aula é muito diferente das teorias que existem, haja vista que o professor tem que acelerar o assunto para cumprir requisitos da escola ou mesmo não cumprir com o programa de assuntos iniciais. Mesmo assim, foi passado todo o conteúdo proposto e os experimentos ajudaram bastante no entendimento.

De acordo com Damasceno, Wartha e Silva (2009), há necessidade de romper com o ensino centrado apenas na transmissão de informações, definições e regras, sem qualquer relação com a realidade do discente, pois o ensino tradicional e conteudista enfatiza aspectos formais da Química deixando de lado aspectos importantes desta ciência

4.2.1 Os experimentos apresentados

No primeiro experimento, com o Nitrato de Prata e Cobre, os estudantes puderam visualizar a reação da prata ao reduzir seu nox de +2 para zero, ganhando elétrons e diminuindo a concentração na solução e o cobre que oxida, aumentando seu nox de zero para +2, aumentando a concentração na solução. Foi explicado aos

estudantes que também existem outras reações de oxirredução fora a reação que ocorre na Pilha de Daniell. A imagem seguinte (figura 8) mostra o experimento sendo realizado.

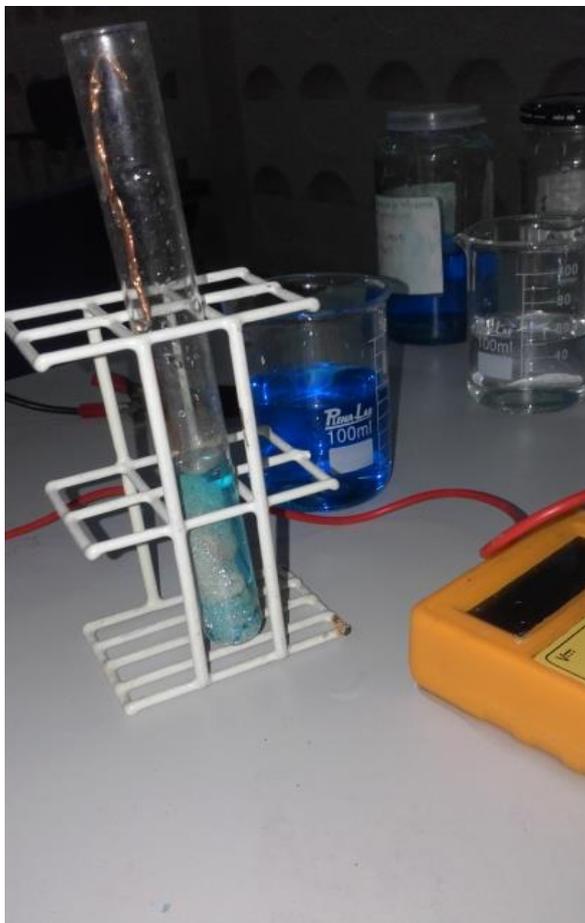


Figura 8: Reação do Nitrato de Prata e Cobre.
Fonte: Coutinho, 2015.

O segundo experimento, da chamada Pilha de Daniell, fez com que os estudantes visualizassem através de um multímetro a geração de energia elétrica, DDP +1,07, oriunda da reação Química entre a semi-célula chamada de catodo: Sulfato de Cobre e o Cobre e a semi célula chamada de anodo: Sulfato de Zinco e o Zinco, enfatizando a ponte salina que é a responsável pela transferência de elétrons. Como mostra a Figura 9.



Figura 9: Célula de Daniell
Fonte: Coutinho, 2015.

Durante a apresentação dos experimentos, os estudantes se mostraram muito interessados e admirados conforme os experimentos iam acontecendo, pois conseguiram visualizar o que tinham visto na teoria e também, que se tratava de uma nova metodologia, diferente da que os professores utilizam. Alguns chegaram a comentar: *“isso é que é aula de Química” “consegui aprender professora”, “a aula de hoje foi muito legal”*.

4.3 APRESENTAÇÃO DA MÚSICA COMO FERRAMENTA POTENCIALMENTE FACILITADORA

Nas duas primeiras aulas, foi comentado que durante a sequência didática proposta iríamos ter a aplicação de uma música com conteúdos relacionados às aulas, porém, os estudantes não prestaram muita atenção. Ao chegar o dia de apresentar a música, as turmas TV2 e TV3 se mostraram animadas, em contrapartida, a TV1 não teve tanta animação.

Além de ser usada como ferramenta pedagógica no processo de retenção significativa, a música também serviu de exemplo para que os estudantes tivessem

a ideia de como se constrói uma música ou paródia com relação a um conteúdo específico, que neste caso foi a Pilha de Daniell.

A apresentação da música aconteceu de forma parecida para as três turmas. A figura 10 mostra como o quadro branco se apresentava durante as aulas, contendo todas as informações necessárias para que os estudantes conseguissem visualizar e assimilar o conteúdo estudado.

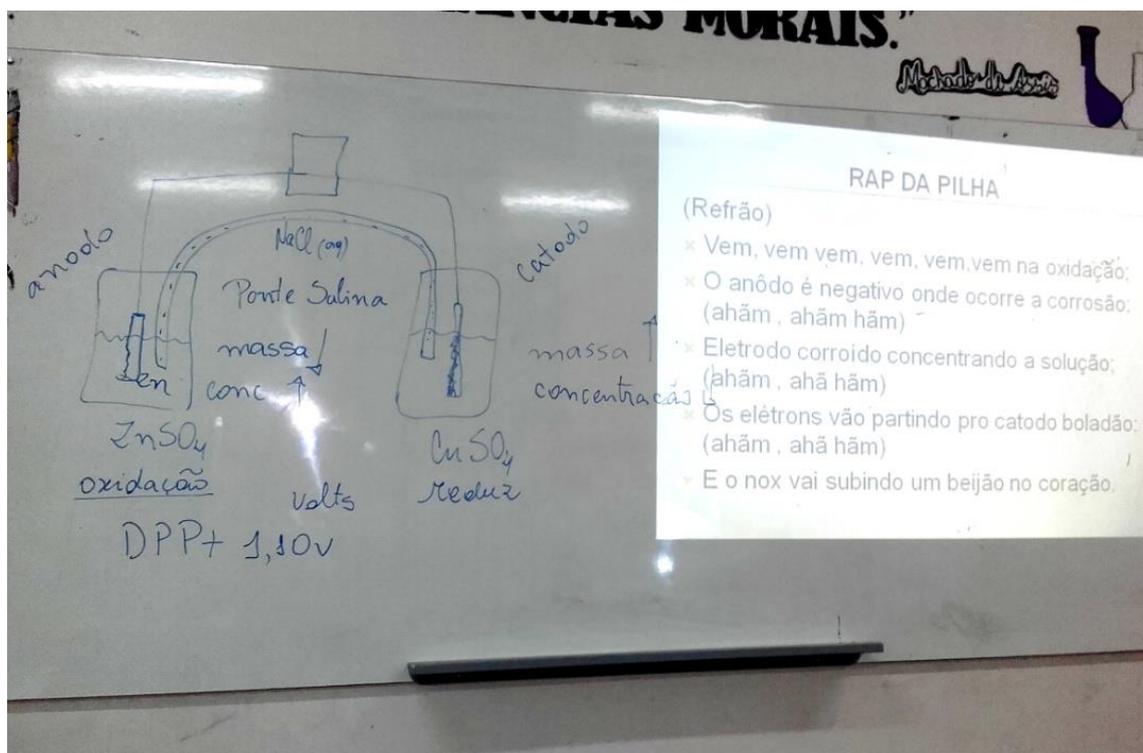


Figura 10: Quadro com informações para apresentação da música.

Fonte: Coutinho, 2015.

4.4 ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS

Com relação à avaliação diagnóstica, os estudantes demonstraram não ter conhecimentos prévios sobre o assunto, sendo este diagnóstico apresentado em todas as turmas. Mesmo sendo um ano atípico de uma greve muito prolongada no ano de 2015, não justifica a falta de conhecimentos prévios, uma vez que o assunto necessário para alavancar estes subsunçores deveria ter sido ministrado na 1ª série do ensino médio. Neste sentido, podemos tirar duas conclusões, ou o assunto ministrado não foi suficiente para que fossem fixados na estrutura cognitiva dos alunos e pudessem servir de subsunçores para um assunto mais complexo, ou o assunto não foi ministrado no ano anterior.

Alguns pesquisadores, como Vieira, Nascimento e Santos (2013) abordam a dificuldade que os professores apresentam para ministrar todo o conteúdo programático de Química para o ensino médio. Quadros *et al* (2011) considera que o papel do professor e da escola é mais amplo do que era há algumas décadas em função, principalmente, da evolução no número de matrículas no Ensino Médio e do desenvolvimento das tecnologias de comunicação e de informação. Os mesmos autores afirmam que os Estados vêm implementando programas e ações que têm como objetivo otimizar os recursos obtidos, assim como o tempo em sala de aula, mas, apesar disso, as mudanças reais no ensino e na aprendizagem são poucas.

Durante a sequência didática, foram aplicadas as duas primeiras avaliações formativas, a música e a função somativa, porém, houve a necessidade da interferência da pesquisadora com relação à construção dos mapas conceituais da primeira avaliação formativa, pois os estudantes ainda não tinham tanto domínio.

Nos dois mapas subsequentes, a elaboração foi realizada sem ajuda. Durante todo o processo, foi percebida a falta de palavras de ligação em alguns mapas e, de certa forma, confusão com relação a diferenciação progressiva, onde os conceitos assimilados são organizados "de cima para baixo" e a reconciliação integrativa, na qual os conceitos são organizados "de baixo para cima". Esses fatores se deram por falta de tempo para a interação com esse modelo de avaliação.

Como o objetivo da pesquisa não é avaliar os mapas conceituais em sua plenitude e sim buscar evidências da aprendizagem significativa através das informações sobre a potencialidade da música em relação à retenção dos conceitos, pode-se chegar à conclusão pelas análises dos dados que a pesquisa teve resultados satisfatórios, pois a música fortaleceu e organizou os aspectos relevantes da estrutura cognitiva dos estudantes (AUSUBEL, 2003). Essas análises foram corroboradas em todas as três turmas.

4.4.1 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV1-205

A turma TV1, no momento da abordagem, mostrou resistência em participar da pesquisa, não teve tanta ligação afetiva com a pesquisadora e a única que os estudantes não apresentaram conceitos nos primeiros mapas conceituais (avaliação diagnóstica), deixando os mapas em branco. A avaliação desse primeiro contato foi

que não existia nenhum conhecimento prévio na estrutura cognitiva dos estudantes ou eles não se sentiram à vontade para externalizarem.

Após a explicação dos conceitos específicos (estratégia utilizada) foi aplicada a primeira avaliação formativa, da qual passamos a analisar os nove mapas conceituais (amostra da turma). Todos os estudantes colocaram em seus mapas os conceitos que conseguiram assimilar, cada um a sua maneira. Ficou claro neste momento que algum conhecimento sobre o assunto foi entendido e, a partir daí, deu-se início à próxima fase.

Na análise da segunda avaliação formativa, os estudantes já conheciam mais conceitos sobre o novo conteúdo devido às explicações do assunto e a apresentação dos experimentos, porém, com relação à construção dos mapas ainda houve dificuldades em relação à hierarquia e palavras de ligação.

Após a apresentação da música que explica a Pilha de Daniell, que não houve muita animação durante o processo, pediu-se para que os estudantes construíssem mais um mapa conceitual (função somativa) como forma de evidenciar se a música influenciou na retenção dos conceitos e, conforme as análises dos mapas, houve mais uma vez o aumento na apresentação e a organização parcial da hierarquização dos conceitos com relação à primeira avaliação formativa.

Os comentários dos estudantes foram discretos, devido a pouca ligação afetiva entre o pesquisador e a turma, falando apenas que gostaram do método utilizado e que acharam a música interessante.

Temos como exemplos mapas de dois estudantes em cada fase da sequência didática que identificaremos como E1- TV1 e E2 - TV1. Neles podemos visualizar desorganização parcial da estrutura cognitiva e as dificuldades na construção dos mapas, mas podemos também visualizar o aumento significativo dos conceitos assimilados e retidos de uma fase para outra.

No primeiro exemplo da TV1-205, o mapa construído após as explicações sobre o assunto (figura 11) mostra que o estudante E1 conseguiu assimilar os conceitos específicos, estando pronto para que os novos conceitos fossem apresentados. A segunda avaliação formativa (figura 12) mostra que o estudante assimilou poucos conceitos com relação ao mapa anterior, porém, conseguiu relacionar a Célula de Daniell aos conceitos adquiridos anteriormente.

Já no mapa conceitual que está relacionado à função somativa (figura 13), construído após a apresentação da música, é visível o aumento dos conhecimentos

adquiridos relacionados ao novo assunto, percebe-se que houve uma junção dos conceitos dos mapas anteriores, mesmo existindo uma desordem na apresentação.

Levando em consideração a avaliação diagnóstica que foi entregue em branco, o último mapa apresentado evidencia uma assimilação de conceitos.

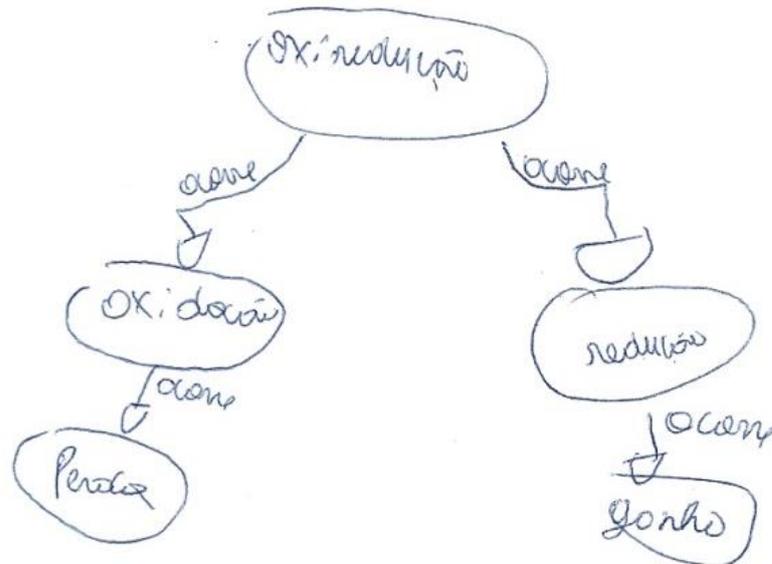


Figura 11: Primeira avaliação formativa (E1)

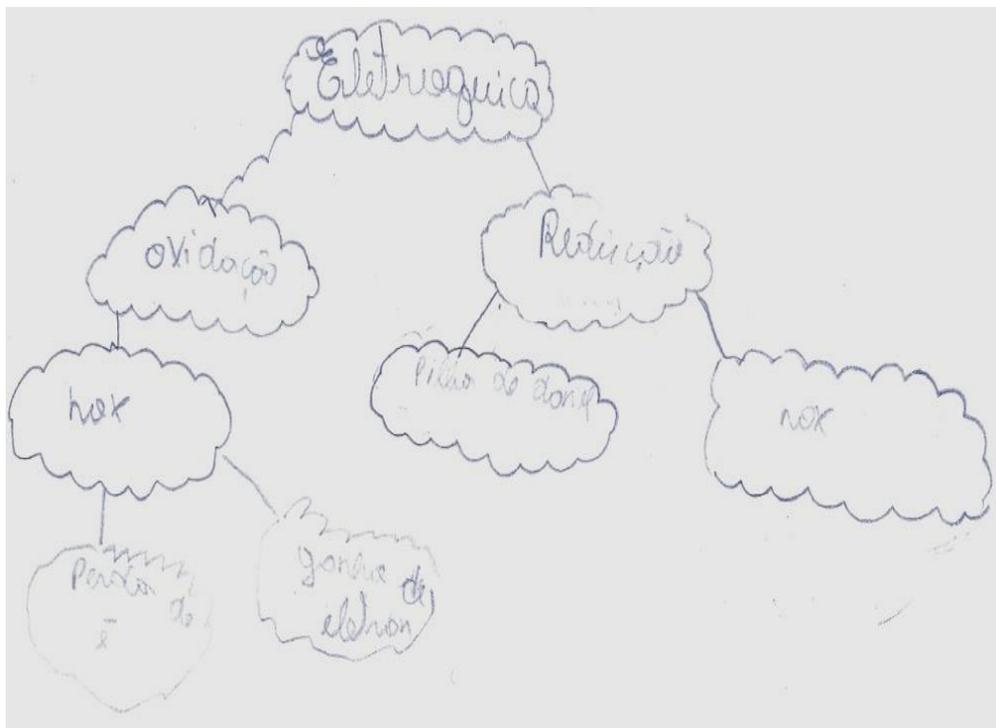


Figura 12: Segunda avaliação formativa (E1)

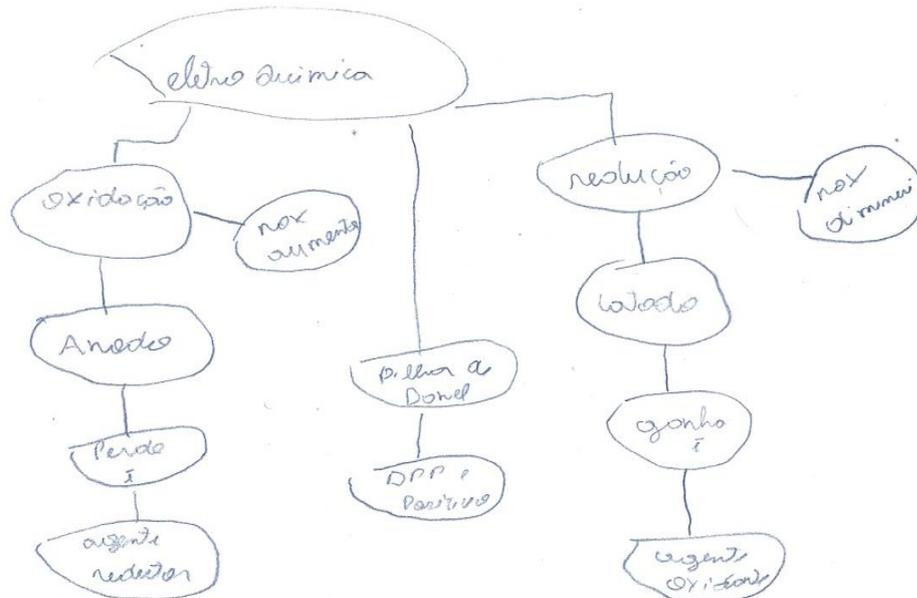


Figura 13: Função somativa (E1)

Com o diagnóstico ocorreu o mesmo, o estudante E2 também apresentou resultados positivos conforme a sequência didática desenvolvida (figura 14). Conseguiu evidenciar, mesmo de forma um pouco confusa com relação a hierarquização na segunda avaliação formativa (figura 15), a assimilação dos conceitos.

Observando a função somativa (figura 16) pode-se visualizar que, assim como o estudante E1, após a música este conseguiu construir um mapa conceitual com mais conceitos, porém, ainda com alguns pontos de desordem na hierarquização.

Com relação às paródias e vídeos, a turma se destacou das demais no que diz respeito ao maior número de paródias/músicas apresentadas. No entanto, alguns vídeos não foram gravados de forma criativa.

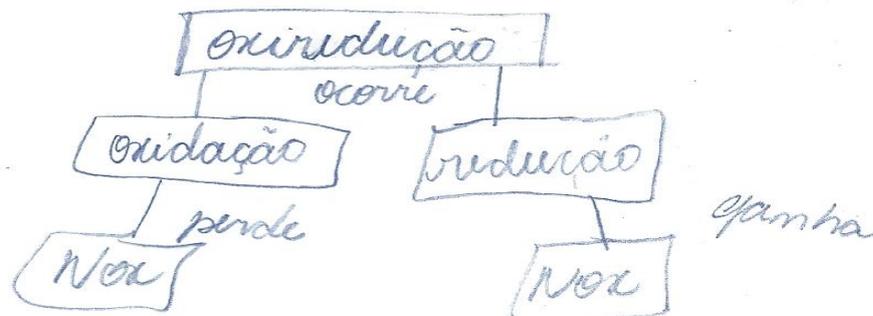


Figura 14: Primeira avaliação formativa (E2)

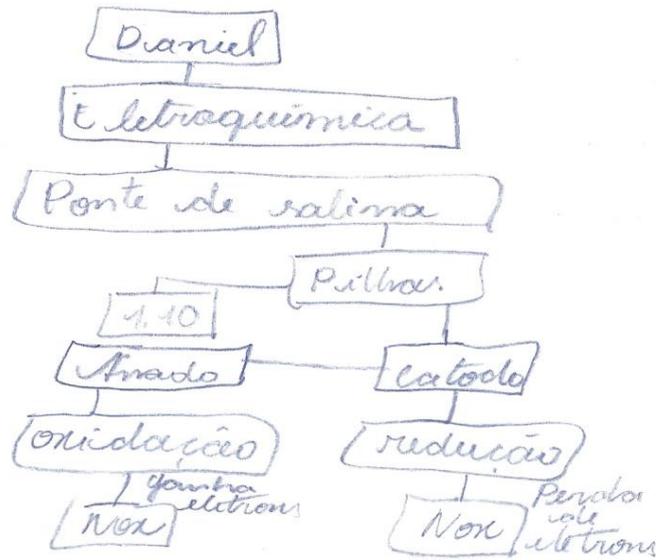


Figura 15: Segunda avaliação formativa (E2).

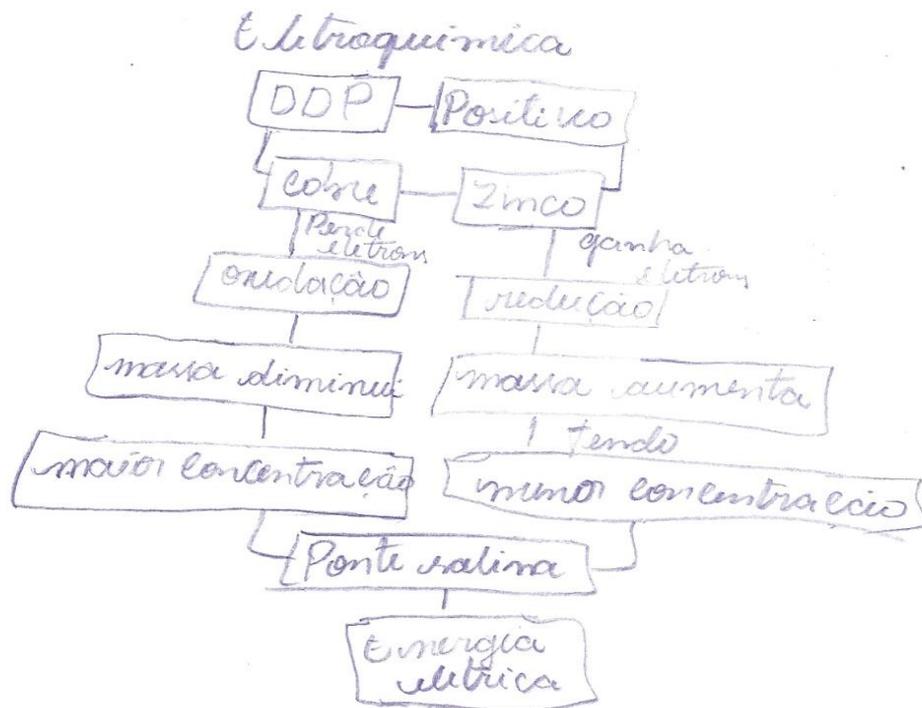


Figura 16: Função formativa (E2)

A análise qualitativa geral da turma, segundo as teorias, mostra um processo de crescimento da aprendizagem durante a sequência. Após a apresentação da música na fase de retenção, ficou evidente o aumento do número de conceitos abordados nos mapas conceituais, mesmo apresentando falhas na hierarquização, com pontos de desorganização e poucas palavras de ligação.

A tabela 2 apresenta análises qualitativas da evolução dos estudantes da turma TV1, da fase de assimilação (1ª e 2ª avaliações formativas) até e a fase de retenção (função somativa), bem como a hierarquização dos conceitos (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa).

Tabela 2: Análises qualitativas da evolução da turma TV1.

TV1	Apresentação dos conceitos antes da Música (1ª e 2ª Avaliações Formativas)	Hierarquização dos conceitos (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa)	Apresentação dos conceitos depois da Música (Função Somativa)
E1	Os conceitos sobre os assuntos abordados foram apresentados nos dois mapas, relacionando os conceitos específicos e o novo conteúdo. Poucas palavras de ligação.	Confusão na colocação dos conceitos em relação à hierarquia.	Aumento na apresentação dos conceitos relacionados ao conteúdo, existindo pouca desorganização hierárquica e não possuindo palavras de ligação.
E2	Aumento na colocação dos conceitos com relação ao primeiro e segundo mapas. Poucas palavras de ligação.	Apresenta desorganização hierárquica no mapa 2.	Muitos conceitos apresentados com relação aos mapas anteriores. Pouca desorganização na estrutura cognitiva. Poucas palavras de ligação.
E3	Apresenta na 1ª Avaliação Formativa os conceitos de forma satisfatória. Na 2ª avaliação, consegue apresentar a assimilação dos novos conceitos. Não apresenta palavras de ligação.	Desorganização hierárquica no mapa 2.	Apresenta assimilação de alguns dos novos conceitos. Pouca desorganização. Sem palavras de ligação.
E4	Apresenta um aumento significativo dos conceitos em comparação aos mapas 1 e 2. Apresenta palavras de ligação.	Hierarquização considerada satisfatória no mapa 2.	Apresentação de novos conceitos na função somativa considerados de forma organizada. Apresenta palavras de ligação.
E5	Pouca relação de conceitos comparando as duas avaliações formativas. Possui poucas palavras de ligação.	Mapas conceituais apresentam hierarquização confusa.	Apresentação de poucos conceitos no mapa, porém, relacionado a 2ª avaliação formativa. Houve uma assimilação considerada. Pouca organização dos conceitos abordados. Sem palavras de ligação.
E6	Poucos conhecimentos adquiridos durante o processo de assimilação. Possui palavras de ligação.	Confusão na organização do segundo mapa conceitual.	Não apresenta os conceitos com relação ao assunto abordado. Possui palavras de ligação.
E7	Mapas conceituais com poucos conceitos	Possui pouca organização hierárquica	Apresentação de mais conceitos voltados ao

	assimilados. Não apresenta palavras de ligação.		conteúdo. Hierarquização satisfatória. Não possui palavras de ligação.
E8	Apresentação dos conceitos assimilados no mapa dois, porém, não possui palavras de ligação.	Possui organização hierárquica satisfatória.	Novos conceitos apresentados, mas com a organização confusa. Sem palavras de ligação.
E9	Os mapas apresentados não possuem aumento significativo dos conceitos. Apresenta poucas palavras de ligação.	Possui organização hierárquica.	Apresentação de mais conceitos sobre o assunto, relacionados entre si, porém de forma desorganizada. Possui palavras de ligação.

4.4.2 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV2-206

Na análise da turma TV2, percebeu-se maior receptividade durante toda a aplicação da pesquisa, isso ocorreu devido à ligação afetiva com a pesquisadora ter sido mais forte, fato que influenciou em todo o processo. Nesta turma, dos dez estudantes voluntários (amostra da turma), quatro tentaram apresentar seus conhecimentos na avaliação diagnóstica, porém os conceitos não estavam relacionados ao assunto abordado.

No contato, igualmente como a TV1, percebeu-se que os conhecimentos necessários para dá prosseguimento a pesquisa não existiam. Após todas as fases da sequência didática, os estudantes conseguiram demonstrar nos mapas conceituais seus conhecimentos adquiridos.

Durante a aplicação da música, a turma ficou muito animada, pedindo que fosse cantada mais de uma vez, isso os motivou na construção dos vídeos (processo criativo).

Mais uma vez, a função somativa evidenciou que, após a música, os estudantes conseguiram organizar e assimilar os conceitos em suas estruturas cognitivas, demonstrando que pode ser utilizada como ferramenta para auxiliar professores em sala de aula.

Os comentários dos estudantes foram bem mais satisfatórios com relação à metodologia e com o uso da música, como apresentados nas seguintes frases: *"Eu acho que ficou melhor assim com a paródia porque é mais fácil de aprender do que uma aula normal, tinha muita coisa que eu não entendia sobre a Pilha de Daniell que ficou melhor, saber que um aumenta e o outro diminui, anodo, cadodo, que aumenta e diminui massas, assim, eu achei mais fácil a aula da professora Luana em forma*

de paródia”; “Com relação à metodologia, eu gostei, achei o método muito interessante, um método que os professores não fazem e com relação ao que eu não sabia antes, fiquei meio confuso, mas depois que a professora leu e cantou lá pra gente, deu pra entender, deu pra assimilar mais os conceitos de Eletroquímica. Foi bom, gostei! ”

Os exemplos apresentados a seguir mostram os mapas de estudantes que identificaremos como E1- TV2 e E2 – TV2. Neles podemos visualizar a evolução da aprendizagem e as dificuldades que tiveram na construção dos mapas conceituais.

Na primeira avaliação formativa do estudante E1-TV2, já se percebe que a estratégia utilizada foi bem-sucedida. O mapa construído, após a explicação dos conceitos, mostra que o estudante conseguiu assimilar muitos conceitos e relacioná-los aos anteriores (figura 17), colocando palavras de ligação. Como sabemos que não existe um mapa conceitual correto, podemos concluir que nesta fase da sequência didática o estudante teve progressos.

O mapa referente a função somativa (figura 18) mostra que os conceitos que a música traz em sua letra foram evidenciados. De certa forma, o estudante conseguiu colocar no mapa os conceitos que já possuía em sua estrutura cognitiva com os novos que lhes foram apresentados; apenas o conceito “ponte salina” não foi colocado em sua hierarquização correta, mas no geral foi possível observar que neste caso a música influenciou no processo de retenção, objetivo da sua utilização.

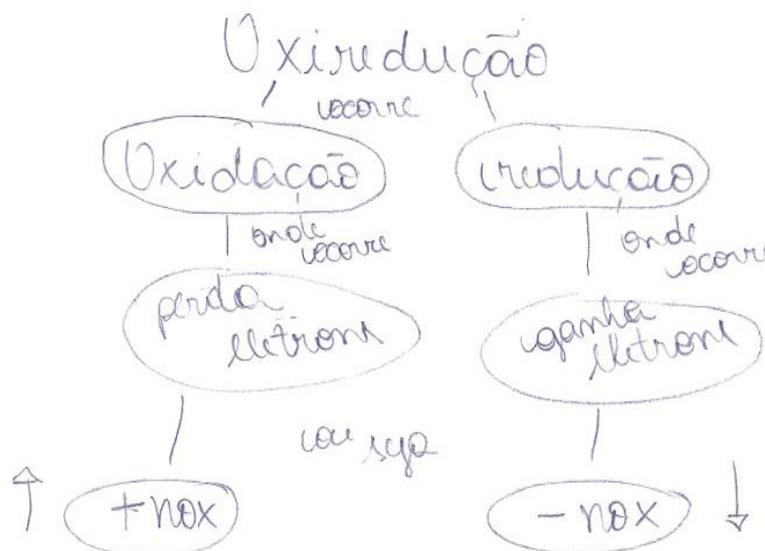


Figura 17: Primeira avaliação formativa (E1)

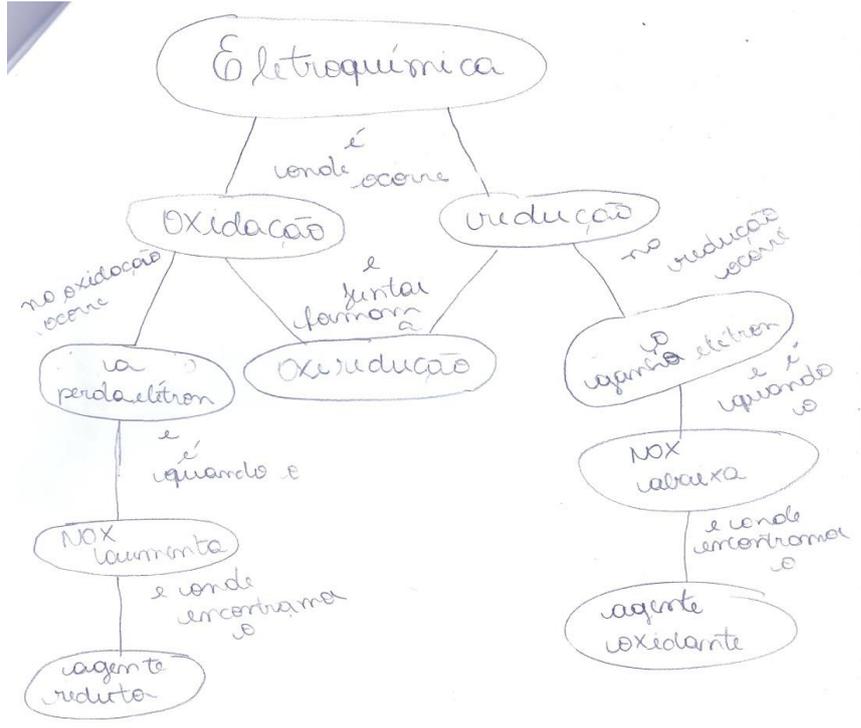


Figura 18: Segunda avaliação formativa (E1)

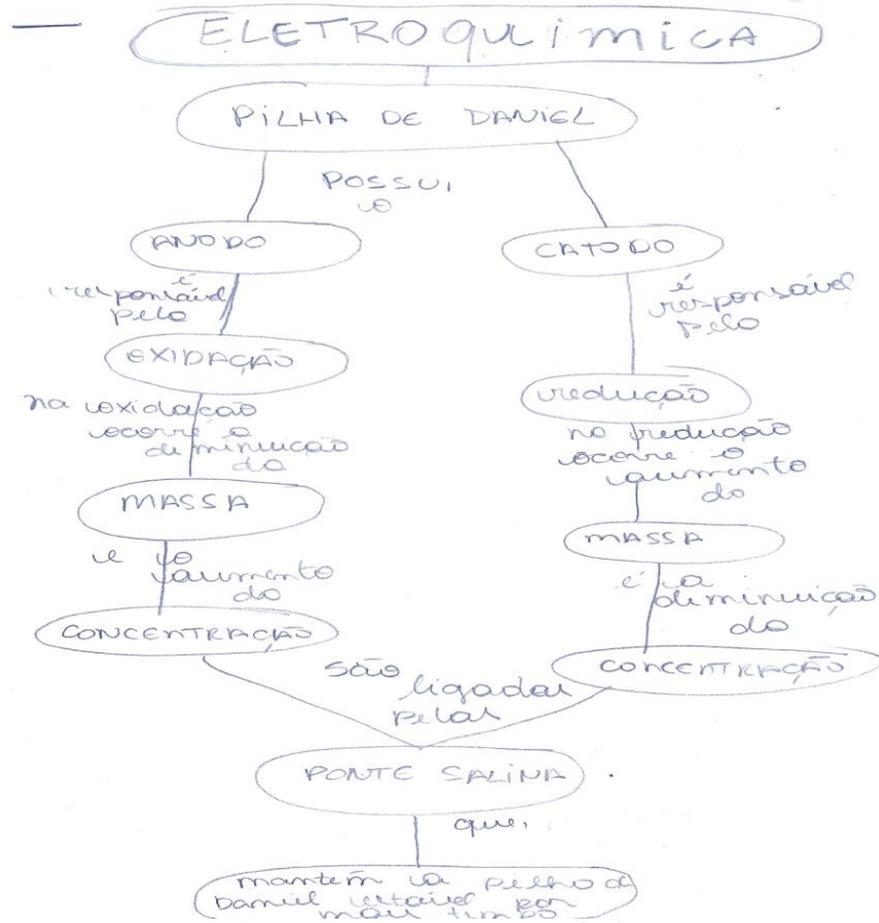


Figura 19: Função somativa (E1)

No segundo exemplo, o estudante E2 mais uma vez mostrou que ocorreu avanços em relação aos seus conhecimentos e as explicações da pesquisadora, evidenciados na primeira avaliação formativa (figura 20) com relação a avaliação diagnóstica.

A segunda avaliação formativa (figura 21) mostra que, após a apresentação do novo conteúdo e os experimentos, houve pouco progresso referente a conceitos, sendo acrescentado apenas o conceito Pilha de Daniel às informações, o que pode ter ocorrido pela falta de interesse no assunto. Em contrapartida, no mapa da figura 22, construído após a música ser apresentada em sala, é nítida a apresentação de novos conceitos que foram relacionados aos conceitos das duas avaliações formativas.

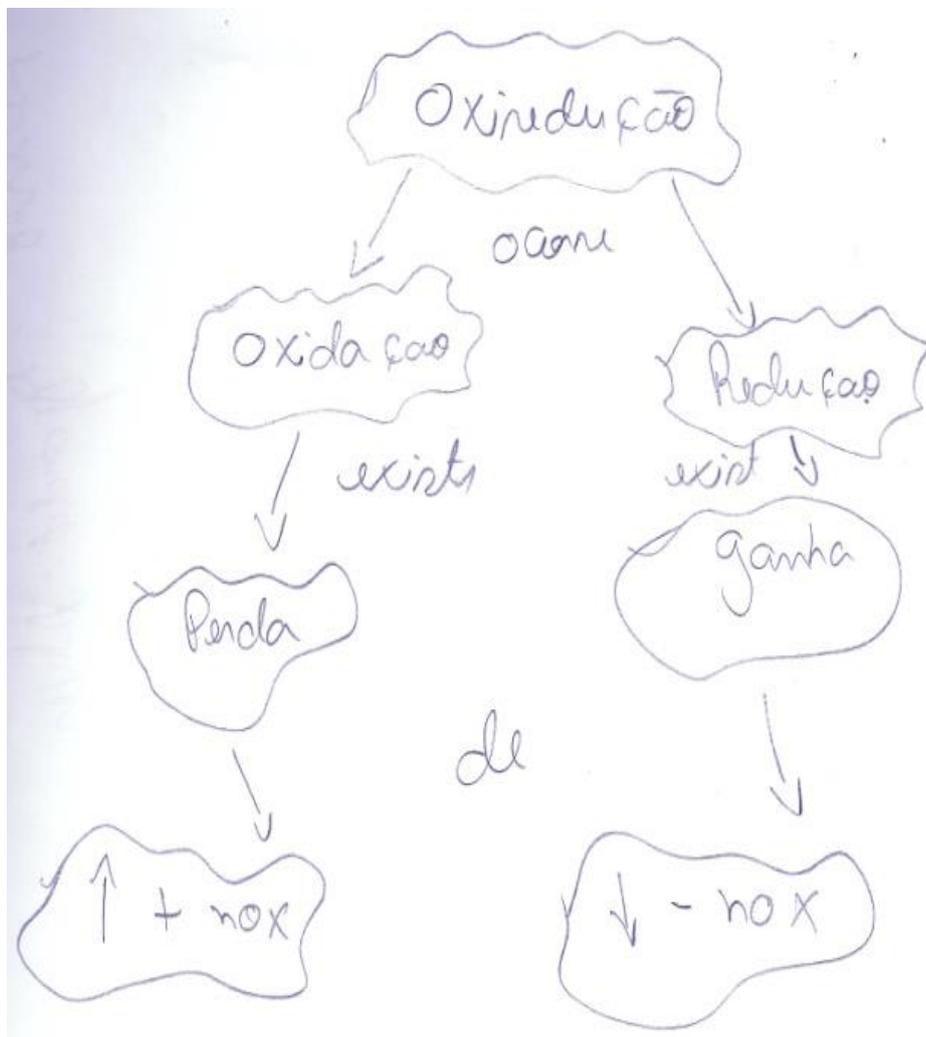


Figura 20: Primeira avaliação formativa (E2)

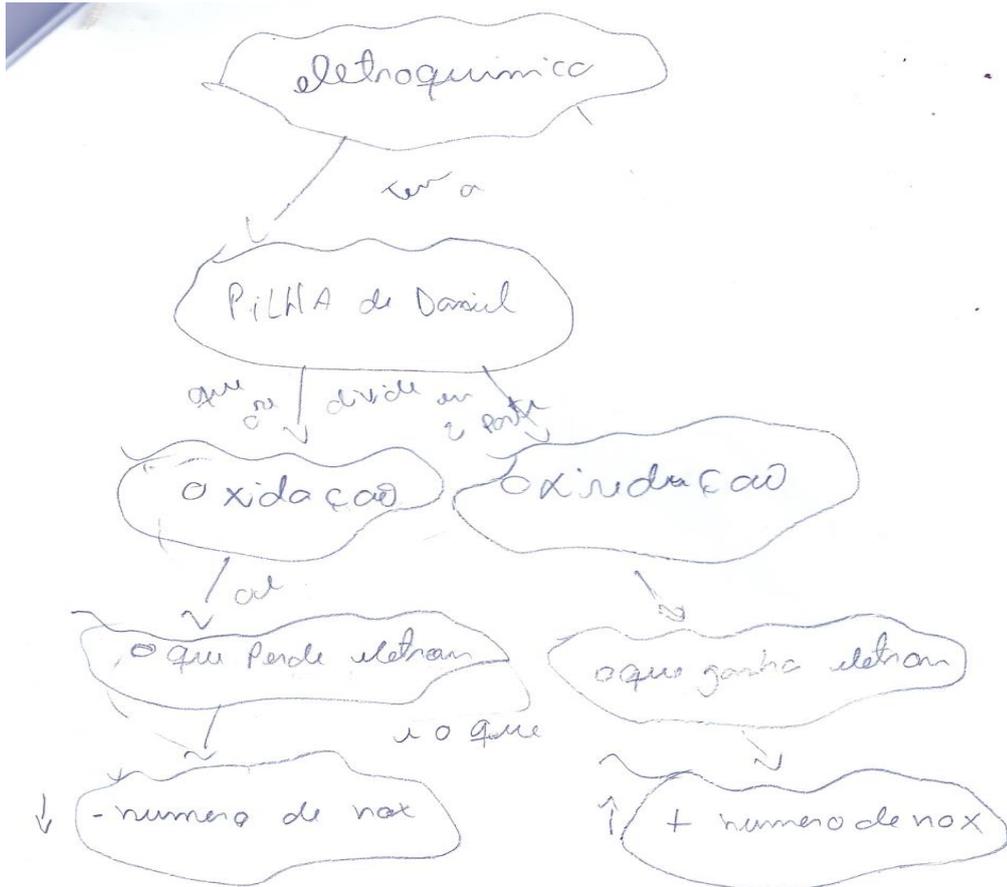


Figura 21: Segunda avaliação formativa (E2)

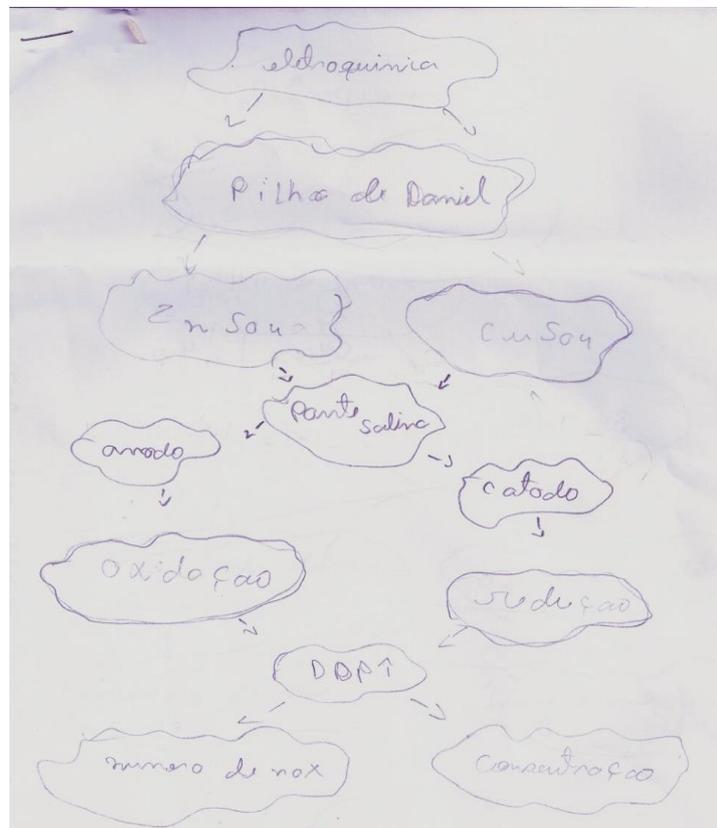


Figura 22: Função somativa

Analisando a turma de forma geral, juntamente com os exemplos dos mapas apresentados, houve crescimento gradual dos conhecimentos. Mais uma vez a música influenciou no processo, além de motivar a construção de dois vídeos criativos.

A tabela 3 apresenta as análises qualitativas da evolução dos estudantes da turma TV2 na fase de assimilação (1ª e 2ª avaliações formativas) até e a fase de retenção (função somativa), bem como a hierarquização dos conceitos (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa).

Tabela 3: Análises qualitativas da evolução da turma TV2.

TV2	Apresentação dos conceitos antes da Música (1ª e 2ª Avaliações Formativas)	Hierarquização dos conceitos. (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa)	Apresentação dos conceitos depois da Música (Função Somativa)
E1	Apresenta conceitos sobre os assuntos abordados colocando nos referidos mapas. Possui palavras de ligação.	Confusão na colocação dos conceitos em relação à hierarquia. Palavras de ligação de forma correta.	Apresenta conceitos relacionados ao conteúdo, existindo pouca desorganização hierárquica e possuindo palavras de ligação.
E2	Apresentação de poucos conceitos com relação ao primeiro e segundo mapas. Possui palavras de ligação.	Pouca desorganização com relação à hierarquia.	Poucos conceitos assimilados com relação aos mapas anteriores. Sem palavras de ligação.
E3	Apresenta na 1ª Avaliação Formativa os conceitos de forma satisfatória, conseguindo apresentar a assimilação dos novos conceitos no segundo mapa. Não apresenta palavras de ligação.	Nos dois mapas apresenta uma hierarquização com pouca desorganização.	Não apresenta novos conceitos com relação ao mapa anterior. Sem palavras de ligação.
E4	Aumento significativo dos conceitos em comparação aos dois mapas. Palavras de ligação apenas na primeira avaliação formativa.	Hierarquização considerada satisfatória.	Apresentação de poucos conceitos na função somativa. Poucas palavras de ligação.
E5	Pouca assimilação dos conceitos comparando as duas avaliações formativas. Possui poucas palavras de ligação.	Mapas conceituais apresentam hierarquização satisfatórias.	Aumento na colocação dos conceitos, apresentando organização com relação aos conceitos abordados. Poucas palavras de ligação.
E6	Poucos conhecimentos adquiridos durante o processo de assimilação. Possui palavras de ligação	Confusão na organização do segundo mapa conceitual.	Não apresenta os conceitos com relação ao assunto abordado. Possui palavras de ligação.

E7	Mapas conceituais com poucos conceitos assimilados. Existem palavras de ligação.	Possui organização hierárquica	Apresentação de mais conceitos voltados ao conteúdo. Hierarquização satisfatória. Possui palavras de ligação.
E8	Mapas com conceitos claros do conteúdo. Apresentação dos novos conceitos no mapa dois. Possui palavras de ligação.	Possui organização hierárquica	Conceitos apresentados de forma satisfatória, porém, organização confusa dos conceitos. Poucas palavras de ligação.
E9	Apresenta conceitos nos dois mapas, porém, sem relação entre eles. Apresenta palavras de ligação.	Possui organização hierárquica.	Apresentação de mais conceitos sobre o assunto, relacionados entre si, porém de forma desorganizada. Sem palavras de ligação.
E10	Primeiro mapa com os conceitos sem relação ao assunto abordado. Segundo mapa com conceitos sobre o assunto, mas ainda confusos.	Sem organização hierárquica.	Apresenta um aumento dos conceitos sobre o conteúdo, possuindo palavras de ligação.

4.4.3 Análise dos Mapas Conceituais da turma TV3-207

A terceira turma, identificada como TV3-207, qualitativamente foi a que apresentou melhores resultados com relação aos mapas conceituais, porém, a que apresentou menos resultados com relação ao número de estudantes que participaram dos vídeos com as paródias criadas. A ligação afetiva com a pesquisadora foi satisfatória, igualmente com a TV2-206. Houve a participação de 12 estudantes voluntários (amostra da turma). Desses, 8 estudantes deixaram a folha em branco na avaliação diagnóstica e os outros 4 estudantes relacionaram conceitos de forma aleatória, mais uma vez demonstrando a falta de conhecimentos prévios sobre o assunto.

A sequência didática proposta foi colocada em prática e os resultados das avaliações formativas e funções somativas foram regulares, tanto com relação à hierarquia dos conceitos como a das palavras de ligação. Como na TV2-206, os estudantes desta turma se motivaram com os experimentos e com a apresentação da música, além de cantar teve até dança na sala de aula, demonstrando a aceitação da nova metodologia apresentada na pesquisa.

Mais uma vez, os comentários dos estudantes foram considerados positivos, como apresentados nos seguintes textos: *"Eu amei a metodologia da professora Luana, pois é uma forma diferente dos alunos aprenderem mais, consegui tirar muitas dúvidas com relação à Pilha de Daniell. Quando ela passou a música,*

consegui aprender muito mais do que era anodo, catodo e com certeza, com que ela faça a gente crie paródias é muito mais fácil de aprender”; “Professora, eu quero agradecer a senhora pelas aulas diferenciadas de Química que tivemos, foram bacanas. Daquela paródia que foi superbacana, pois eu já tinha conhecimento, mas esses conhecimentos foram mais desenvolvidos com a paródia sobre Eletroquímica e creio que isso não foi só em relação a mim, mas a outros alunos da nossa sala porque até hoje, eles ficam cantando a música, a paródia e é muito legal! ”.

Como essa turma apresentou mais resultados nos mapas, apresentaremos três exemplos dos estudantes, que identificaremos como E1-TV3, E2-TV3 e E3-TV3 e o progresso dos estudantes neles representados.

O estudante E1-TV3 não conseguiu apresentar seus conhecimentos prévios na avaliação diagnóstica, porém, durante a aplicação da sequência didática, os conceitos foram evidenciados positivamente.

Na primeira avaliação formativa, o estudante conseguiu construir um mapa conceitual com a hierarquização de forma correta e com as palavras de ligação (figura 23), demonstrando que a sua estrutura cognitiva está organizada, pronta para assimilar novos conceitos.

No segundo mapa (figura 24), já se consegue visualizar uma organização diferenciada. O estudante conseguiu apresentar os conceitos adquiridos, porém, não conseguiu relacioná-los, construiu uma parte do mapa com os conhecimentos específicos e a segunda parte com os novos conceitos. Mesmo com essa confusão prévia, o mapa mostra que uma evolução significativa está acontecendo.

Com relação à função somativa (figura 25), realizada após a música, percebe-se um mapa diferente do anterior, bem mais organizado, com os conceitos construídos durante as aulas e a música para unir e organizar as ideias.

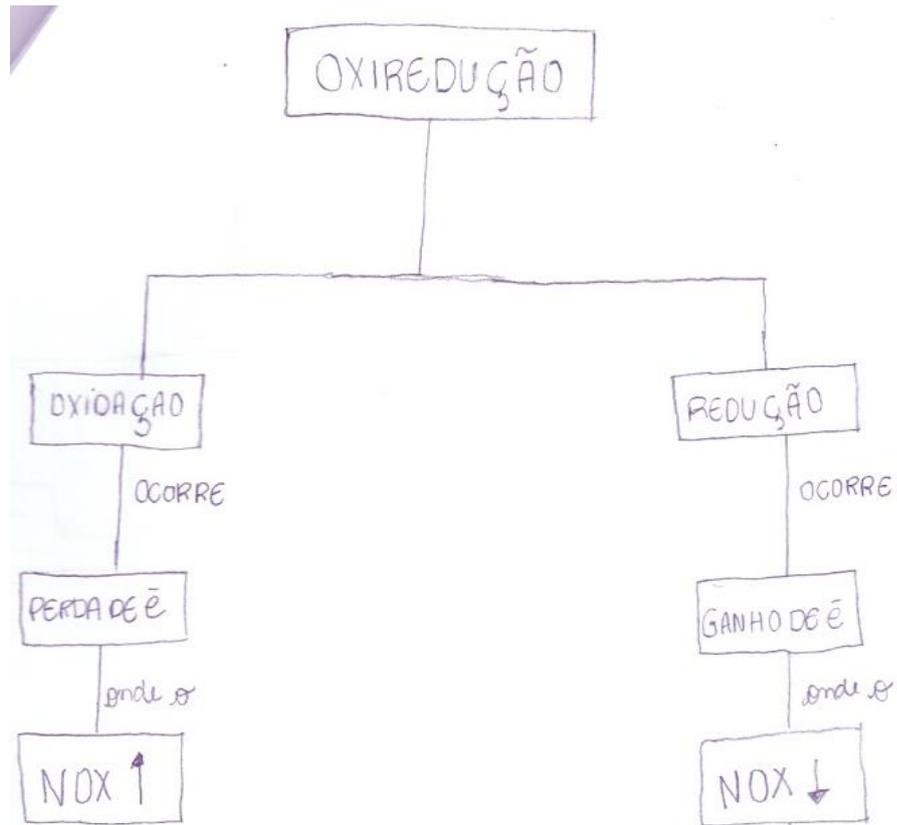


Figura 23: Primeira avaliação formativa (E1)

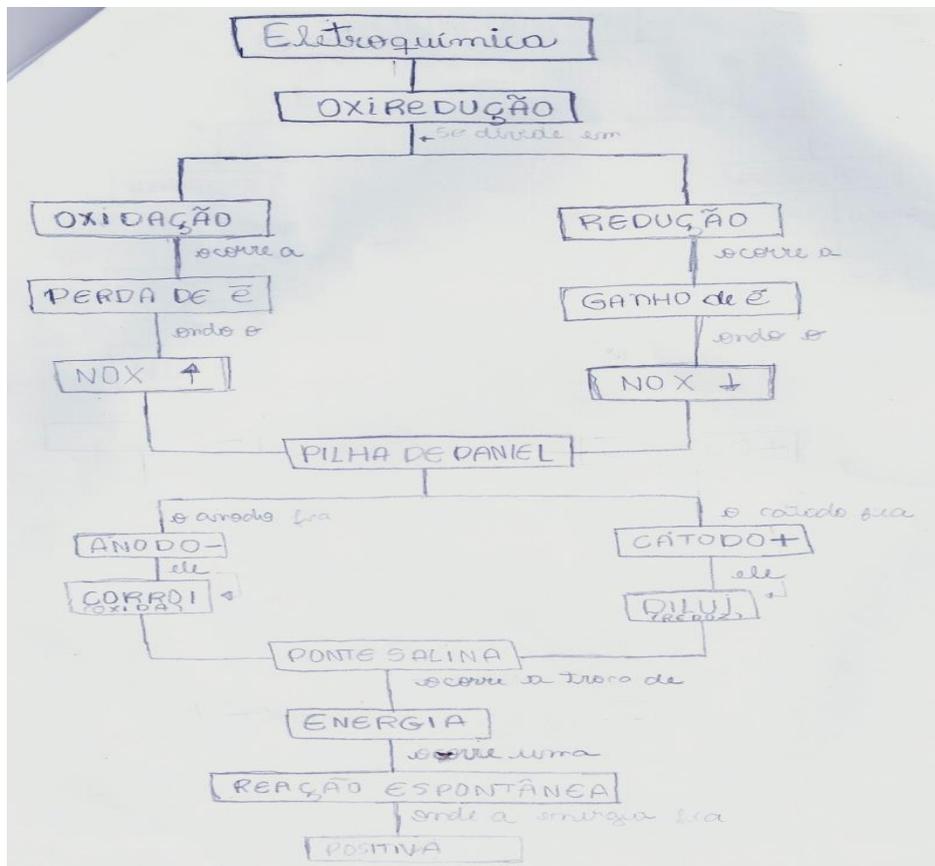


Figura 24: Segunda avaliação formativa (E1)

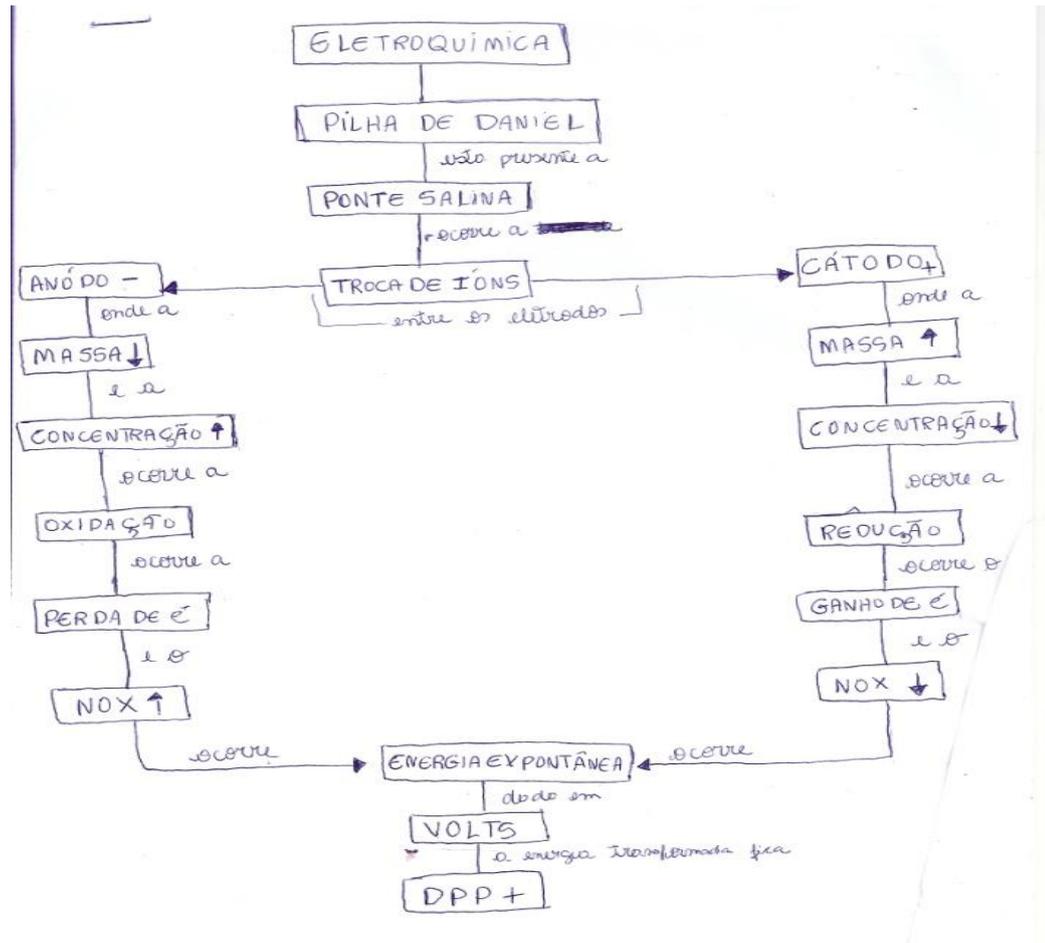


Figura 25: Função somativa (E1)

A evolução do estudante E2-TV3 aconteceu de forma diferente. O conhecimento adquirido na avaliação diagnóstica, após a estratégia utilizada pela pesquisadora, foi considerado insatisfatório (figura 26).

Porém, na segunda avaliação formativa (figura 27), alguns conceitos foram referenciados. As imagens demonstram que existe uma organização gradual da estrutura cognitiva. Mesmo de forma lenta, o aluno já tem conhecimentos e conseguiu demonstrá-los no mapa.

Não diferente dos outros estudantes, a análise do nosso último método de avaliação (figura 28) demonstra mais uma vez que a música teve um significado importante na fase de retenção. Analisando as avaliações anteriores com a função somativa, é claro o aumento dos conceitos apresentados; a organização dos mapas se tornam bem mais evidente, confirmando mais uma vez que pode ser utilizada como ferramenta potencialmente significativa na assimilação dos conceitos no processo de retenção.

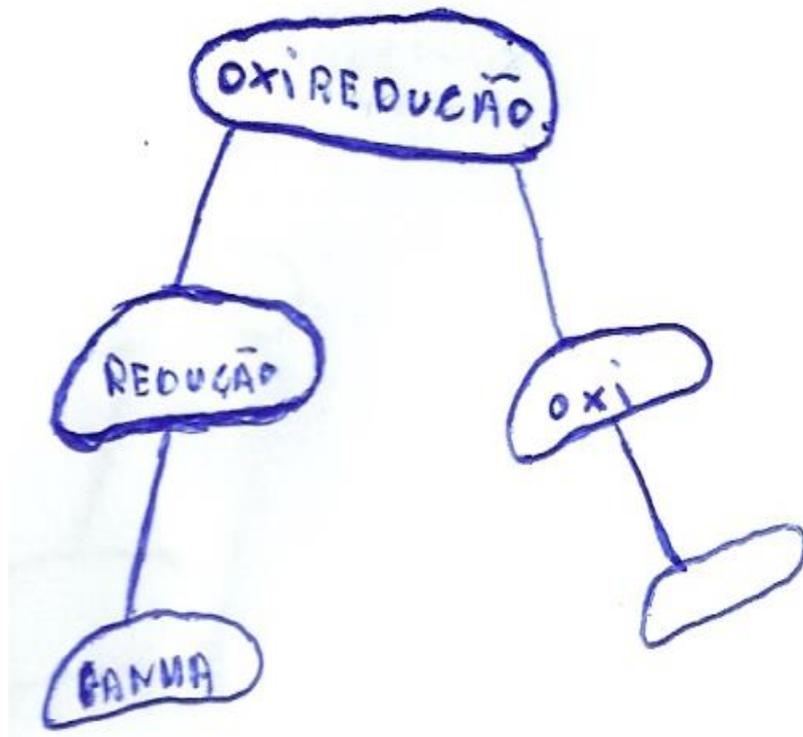


Figura 26: Primeira avaliação formativa (E2)

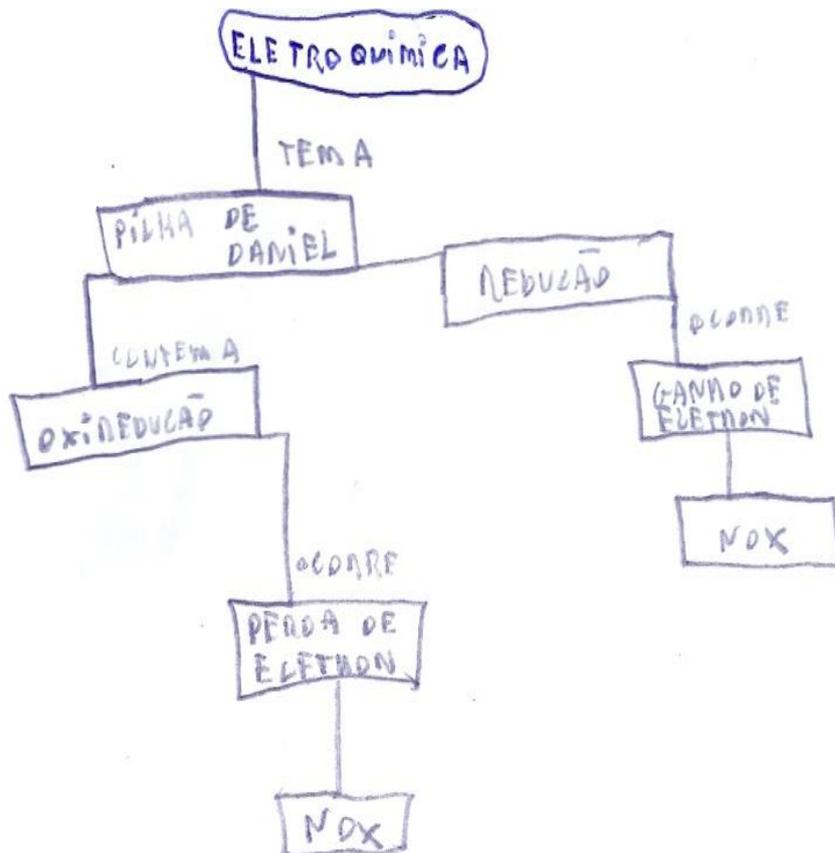


Figura 27: Segunda avaliação formativa (E2)

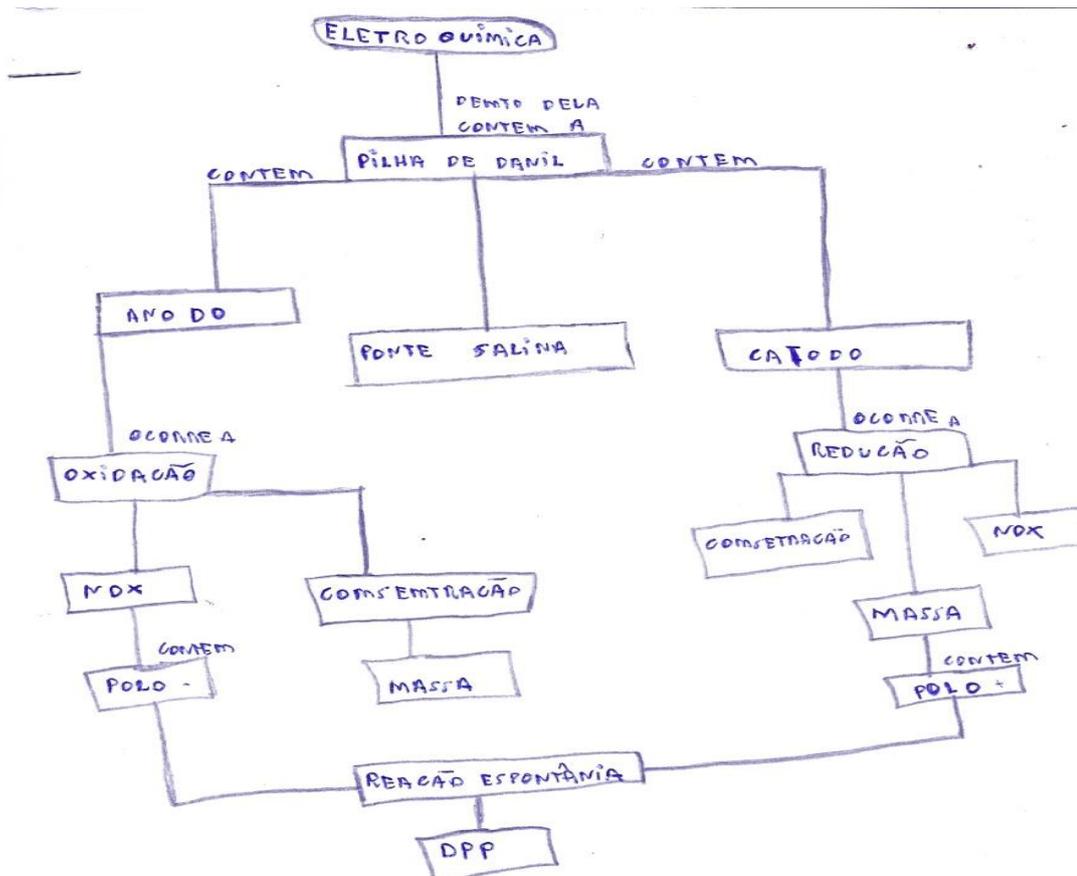


Figura 28: Função somativa (E2)

O último exemplo, do estudante E3-TV3, além de demonstrar a evolução dos conhecimentos adquiridos, mostra que a música fez com que o mesmo organizasse os conceitos confusos em sua estrutura cognitiva. Observando as duas avaliações formativas (figuras 29 e 30), percebe-se que poucos conceitos foram apresentados, e que ainda existem dúvidas com relação às cargas das semi-reações, dúvidas estas que foram tiradas com a apresentação da música.

Finalizando as análises dos mapas conceituais, a função somativa do estudante demonstra que, além de conseguir apresentar novos conceitos com relação aos mapas anteriores, a música conseguiu organizar seus conhecimentos ainda confusos, podendo essa organização ser visualizada na figura 31.

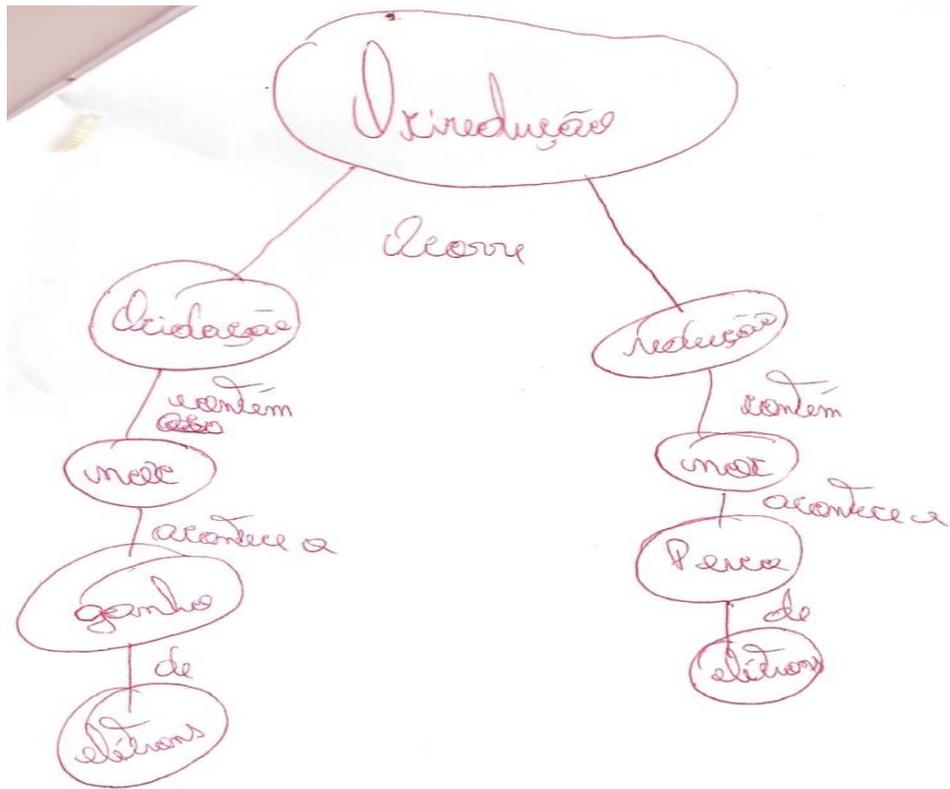


Figura 29: Primeira avaliação formativa (E3)

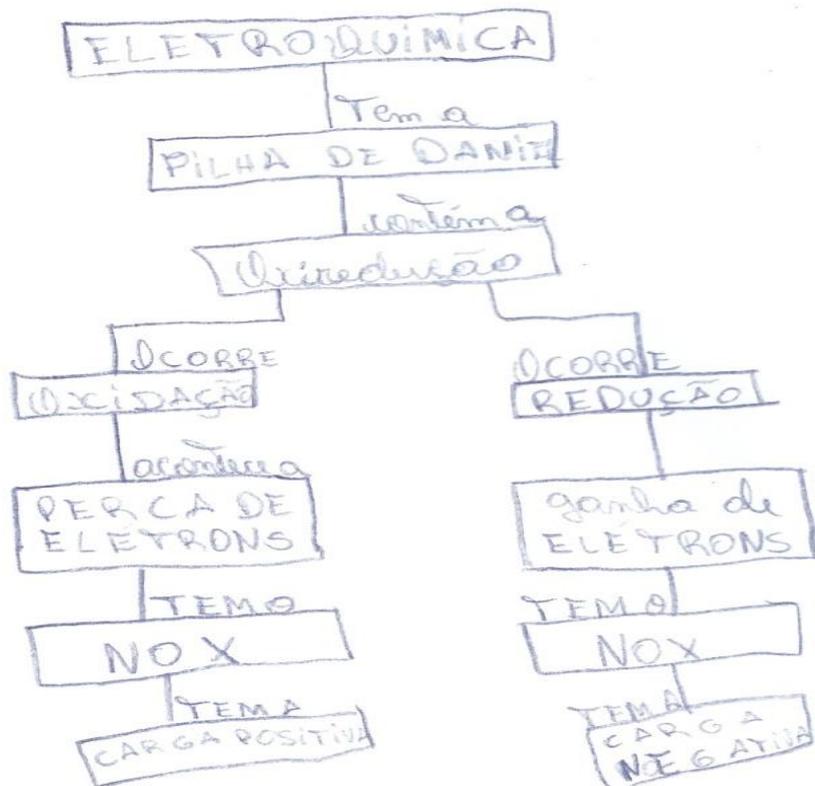


Figura 30: Segunda avaliação formativa (E3)

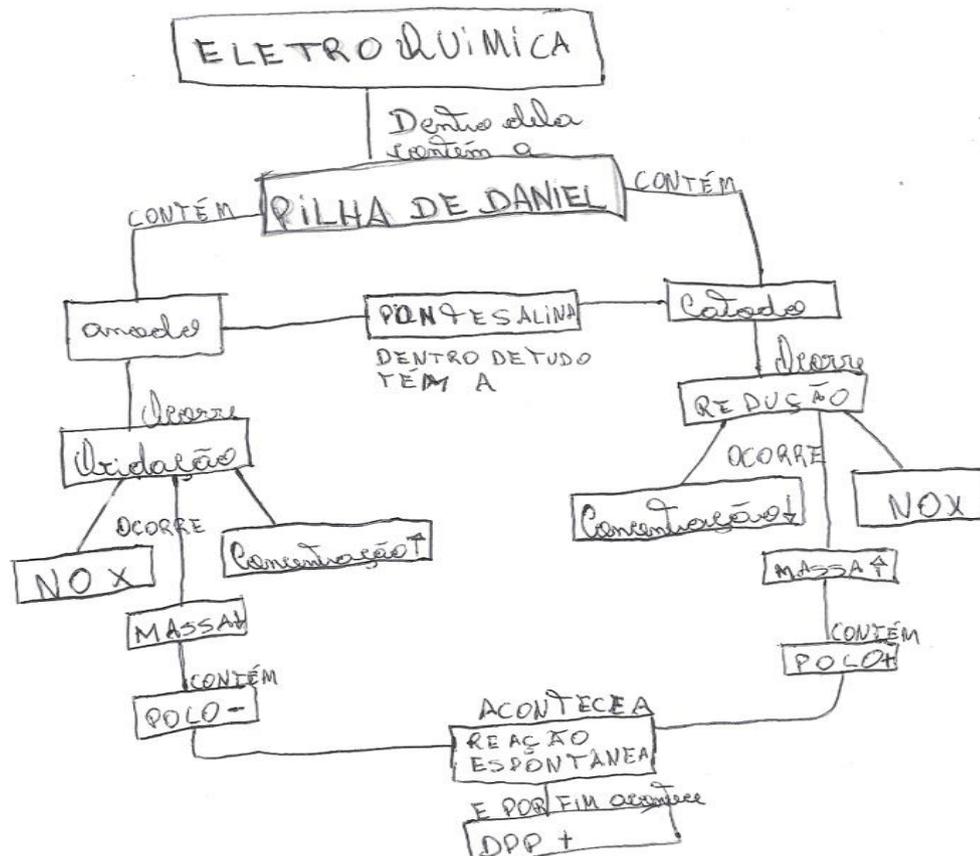


Figura 31: Função somativa (E3)

Os resultados gerais que se pode concluir da TV3-207 é que mesmo com todas as dificuldades encontradas durante a aplicação da sequência didática, as análises foram aceitáveis no universo pesquisado. Os doze mapas elaborados pelos estudantes durante as fases da sequência didática demonstraram que houve uma aquisição progressiva de conhecimentos, cada estudante ao seu tempo.

A tabela 4 apresenta as análises qualitativa com relação à evolução dos estudantes da turma TV3 na fase de assimilação (primeira e segunda avaliações formativas), a hierarquização dos conceitos (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa) e a fase de retenção (função somativa).

Tabela 4: Análises qualitativas da evolução da turma TV3.

TV3	Apresentação dos conceitos antes da Música (1ª e 2ª Avaliações Formativas)	Hierarquização dos conceitos. (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa)	Apresentação dos conceitos depois da Música (Função Somativa)
E1	Aumento considerado de conceitos sobre os assuntos específicos e gerais durante as duas avaliações.	Apresenta de forma confusa na 2ª avaliação formativa. Possui palavras de ligação.	Apresenta conceitos de forma satisfatória, existindo pouca desorganização hierárquica e possuindo palavras de ligação.

E2	Apresenta poucos conceitos no primeiro mapa, sendo apresentados os conceitos específicos apenas no segundo mapa.	Apresenta os conceitos com pouca desorganização com relação à hierarquia, apresentando palavras de ligação.	Pouca confusão com relação à hierarquia. Apresentação dos conceitos de forma satisfatória, porém, poucas palavras de ligação.
E3	Apresenta na primeira avaliação formativa alguns conceitos de forma errada, conseguindo corrigir e apresentar os novos conceitos no segundo mapa.	Nos dois mapas apresenta uma hierarquização com pouca desorganização.	A apresentação dos conceitos é clara, com as palavras de ligação presentes no mapa.
E4	Conceitos apresentados de forma um pouco desorganizada no mapa 1, não apresenta novos conceitos no mapa 2. Apresenta palavras de ligação.	Houve uma organização dos conceitos colocados de maneira errada em comparação ao primeiro e ao segundo mapa.	Aumento significativo na apresentação dos conceitos. Todos os conceitos foram relacionados interligados. Dificuldades em relacionar as palavras de ligação.
E5	O primeiro mapa conceitual com um conceito, apresentando o segundo mapa com os conceitos assimilados confusos, sendo alguns fora do assunto abordado, apresenta palavras de ligação.	Mapas não apresentaram hierarquização.	Poucos conceitos, porém, corretos; apresentando um pouco mais de organização com relação aos conceitos abordados. Sem palavras de ligação.
E6	O primeiro mapa com conceitos claros. Já no segundo mapa presença da maioria dos novos conceitos com desorganização hierárquica. Apresenta palavras de ligação.	Confusão na organização do segundo mapa conceitual.	Apresenta os conceitos com relação ao assunto abordado com pouca desorganização na estrutura cognitiva. Algumas palavras de ligação.
E7	Mapas conceituais com poucos conceitos. Não existem palavras de ligação	Sem organização hierárquica	Apresentação de muitos conceitos voltados ao assunto, organização um pouco confusa. Sem palavras de ligação.
E8	Sem nenhum conhecimento prévio no primeiro mapa. Apresenta poucos conceitos na segunda avaliação. Poucas palavras de ligação.	Pouca organização hierárquica	Conceitos apresentados de forma satisfatória. Significativa organização dos conceitos. Sem palavras de ligação.
E9	Não apresenta conceitos no primeiro mapa, e poucos conceitos confusos no segundo. Apresenta palavras de ligação.	Sem organização hierárquica.	Estrutura cognitiva mais organizada, com apresentação de alguns conceitos sobre o assunto e sobre o experimento. Sem palavras de ligação.
E10	Primeiro mapa com os	Sem organização hierárquica.	Apresenta conceitos

	conceitos sem relação ao assunto abordado. Segundo mapa com conceitos sobre o assunto, mas ainda confusos.		do conteúdo com pouca organização e palavras de ligação.
E11	Não apresenta no primeiro mapa conceito relacionado ao conteúdo. No segundo mapa, poucos conceitos ao que se refere ao conteúdo específico e os novos conceitos.	Confusão na organização do segundo mapa conceitual.	Mapa conceitual com conceitos do conteúdo. Porém, de forma desorganizada hierarquicamente. Poucas palavras de ligação.
E12	No primeiro e segundo mapas, apresenta poucos conceitos em relação ao conteúdo. Apresenta mais conceitos que não possuem relação o tema. Possui palavras de ligação.	Sem organização hierárquica.	Aumento dos conceitos sobre o conteúdo, porém, apresentados de forma desorganizados. Possui palavras de ligação.

4.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA PESQUISA

As dificuldades encontradas nas salas de aulas se deram principalmente ao fato de os estudantes não terem visto o assunto específico e assim obter subsunçores para que os novos conhecimentos fossem ancorados de forma significativa. As duas greves de professores ocorridas no ano letivo e a troca de professores na escola gerou o desinteresse de alguns estudantes, que implica diretamente na não disposição para a aquisição de novos conhecimentos, que são muito bem explicados em uma das teorias estudadas. As conversas paralelas atrapalharam muito, o fator "tempo" que, para um conteúdo tão específico e um novo método de avaliação, foi pouco. Esses fatores podem ter sido responsáveis por um pouco mais da metade da turma não chegar ao final da pesquisa, bem como não responder tão bem aos resultados esperados.

Mesmo assim, com o passar das aulas, foi percebido que, apesar da falta de conhecimento do modelo de avaliação empregado, alguns estudantes foram se familiarizando e conseguindo colocar nos mapas seus conhecimentos, cada um a sua maneira.

4.6 O PRODUTO DA PESQUISA

O produto com todos os resultados desta pesquisa é um Cartão PenDrive com o intuito de auxiliar os professores de Química para a melhor transmissão dos

conhecimentos dos conceitos de Eletroquímica, principalmente a Pilha de Daniell, apresentando uma metodologia que chama atenção dos estudantes, relacionando o cotidiano com os conceitos escolares.

No Cartão PenDrive constam os vídeos dos experimentos, momentos da apresentação da música em uma das turmas pesquisadas, slides utilizados durante as aulas, o roteiro da sequência didática que foi colocada em prática e os vídeos das paródias criadas pelos estudantes voluntários.

As informações contidas no produto desta pesquisa podem ser alteradas conforme a necessidade de cada sala de aula, pois cada uma tem suas especificidades e dificuldades.

A seguir, encontra-se uma das letras das paródias criadas pelos estudantes da TV1, onde a música original é da banda Charlie Brown Jr, com o título "Só os Loucos sabem".

Paródia – Só os loucos sabem – Pilha de Daniell

Vamos aprender, exatamente o que fazer;
Para poder lembrar e tirar 10 de uma vez;
Eletroquímica é confuso então vamos estudar *pra ver*;
Quando que ocorre uma oxidação e redução;
Eu resolvi uma questão que envolvia uma reação;
No início não foi fácil não, pois eu não tinha uma noção;
Foi só eu começar a praticar e passei a raciocinar;
E tudo se tornou mais fácil e eu aprendi que a pilha é feita de anodo;
E os elétrons sabem 3x
E disso eles sabem 3x
Quando ocorre a redução, o catodo ganha;
E quando ele oxida, sai perdendo;
E o motivo todos á conhecem, e o motivo todos á conhecem;
Quando o cobre aumenta o zinco diminui;
Essa é a pilha de Daniell;
Essa é a pilha de Daniell;
Vai sempre acontecer;
Vai sempre acontecer;
Com a Pilha de Daniell.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente é importante ressaltar que todos os dados coletados e as dificuldades encontradas durante a aplicação da sequência didática foram levados em consideração, principalmente as informações que foram observadas após a utilização da música como ferramenta potencialmente facilitadora no processo de retenção dos conceitos e as análises qualitativas feitas no universo da sala de aula.

Toda a sequência didática foi elaborada levando em consideração a TAS de Ausubel: fases de assimilação, retenção, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa; e a TE de Novak, que coloca a afetividade professor-aluno como condição propícia ao aprendizado e os mapas conceituais também utilizados por este autor. Os PCNEM também foram levados em consideração quando colocam os experimentos e a contextualização como forma de relacionar os conteúdos didáticos com o dia a dia do estudante.

Nesta pesquisa, optou-se por trabalhar com Mapas Conceituais, o que poderia apresentar riscos, devido a este modelo de avaliação não ser muito utilizado. No entanto, as análises destes mostram de forma clara como os conceitos estão se organizando na estrutura cognitiva do estudante e destacam evidências da aprendizagem significativa.

Quando a pesquisa foi iniciada, a preocupação que se tinha era apenas com a assimilação dos estudantes e de como ensiná-los a construir os mapas. Porém, a realidade foi outra. Foram encontradas turmas que não tinham nenhum conhecimento sobre os assuntos específicos do conteúdo proposto, o que pode ter sido ocasionado devido às greves de professores durante o ano de 2015. Neste caso, foi necessário que a pesquisadora ensinasse o conteúdo como aprendizagem proporcional combinatória, para que a sequência didática tivesse continuidade.

Com relação à criação das paródias, a maioria dos estudantes, formados em grupos e individuais, conseguiram apresentar as músicas, demonstrando assim que houve um envolvimento durante a pesquisa para esse fim.

Na teoria de Novak (1981), a criação das paródias está relacionada com a aprendizagem superordenada, a qual procura achar relações entre elementos de conhecimentos ou conceitos de ordem inferior para formar conceitos superordenados de ordem superior, influenciando assim o comportamento criativo.

Para ele, esse comportamento criativo pode ser considerado também como uma evidência que ocorreu a aprendizagem significativa.

Porém, com relação a gravação dos vídeos, poucos conseguiram gravar de forma criativa, os mais criativos estão apresentados no produto desta dissertação.

Respondendo o problema da pesquisa, levando em consideração todas as dificuldades encontradas, pode-se concluir que a música sendo utilizada como ferramenta potencialmente facilitadora dos conceitos de Eletroquímica, favoreceu a aprendizagem dos novos conceitos na fase de retenção. No universo de 31 estudantes, 74,19% (23 estudantes) conseguiram colocar nos mapas conceituais, mesmo de forma parcialmente desorganizada, seus conhecimentos adquiridos.

Por fim, considerando que não existe mapa conceitual correto, houve evidências que o conteúdo proposto foi relacionado às informações existentes, que ocorreu com a aprendizagem mecânica, de forma gradativa na maioria dos estudantes voluntários. Com essas evidências, podemos considerar a ocorrência da aprendizagem significativa dos conceitos quando relacionados aos que os estudantes apresentaram na avaliação diagnóstica com relação à função somativa.

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. N. **Educação musical e diversidade cultural: reflexões para ação docente no espaço escolar.** 2013. Disponível em <http://www.abemeducacaomusical.com.br/sistemas/anais/congressos> <Acesso em 20/10/2014>
- ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação.** Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação: SEED, 2005.
- ARAÚJO, T. L. **Linguagem Universal: Música.** 2010. Disponível em <http://www.webartigos.com/artigos/linguagem-universal> <Acesso em 21/10/2014>
- ARAÚJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?** Entre palavras: Fortaleza, ano 3, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan/jul 2013. Disponível em <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php> <Acesso em 19/12/2014>
- ARROIO, A. **O show da Química: Motivando o interesse científico.** Quim. Nova, Vol. 29, No. 1, 173-178, 2006.
- ATKINS; JONES, Z. **História do Eletromagnetismo.** UFRGS, 2012. Disponível em www.ufrgs.br/bibicbs/livros-novos <Acesso em 05/06/2015.
- AUSUBEL, D. P. **A aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** 1^o edição. PT-467. Janeiro de 2003. Paralelo Editora LDA.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK J. D; HANESIAN. H. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1978.
- BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P.G.; JORGE, T.C.A. **A música pode ser uma estratégia para o Ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da Educação Básica.** Revista Ensaio. Belo Horizonte. v. 15 n. 01. p. 81-94. jan-abr. 2013. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br> <Acesso em 18/12/14>
- BRAATHEN, P. C. **Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química.** REVISTA EIXO n.1, v.1, jan-jun. 2012.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1988. Disponível em <http://portal.mec.gov.br> <Acesso em 06/01/16>
- BROWN, T.L.; LEMAY, H. E. Jr.; BURSTEN, B. E. **Química, a ciência central.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- CUNHA, A. J. **Síntese de Métodos Didáticos.** 3^a Edição. Editora Globo: Porto Alegre, 1978.

DAMASCENO, H. C.; WARTHA, E. J.; SILVA, A. F. A. **Conteúdos e Programas de Química no Ensino Médio: O que Realmente se Ensina nas Escolas de Itabuna, Região Sul da Bahia.** In: VII Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências – VII Enpec, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** 4^o Edição. São Paulo: Ed. Cortez, 2011.

DO VALLE, H. F. B. S. O. **O processo de ensino e aprendizagem em Matemática: A música como ferramenta Ludo-Pedagógica para a Aprendizagem Significativa.** Universidad Evangélica Del Paraguay. Programa de Pos-Grado em Ciencias de La Educación, 2010.

FARIA, M. N. **A música, fator importante na aprendizagem.** Assis chateaubriand. Pr, 2001. 40f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia). Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense. CTESOP/CAEDRHS.

FERNANDES, E. **David Ausubel e a Aprendizagem significativa.** Nova Escola, Edição 248, Dezembro de 2011. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/david-ausubel-aprendizagem-significativa> <Acesso em 08/11/14>

JUNIOR, W. E. F e LAUTHARTTE, L. C. **Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problematização de Conceitos.** Ciência em Tela, vol. 5, nº. 1. 2012. Disponível em <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos> <Acesso em 31/03/2015>

KENSKI, V.M **Educação e Tecnologia: O novo ritmo da Informação.** 8^o Ed. Campinas: Papyrus, 2012.

KRAEMER, M. E. P. **A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer.** Avaliação – Revista de Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior. V10, n2, junho de 2005. Disponível em <http://educa.fcc.org.br> <Acesso em 18/10/2014>

KRUBNIKI, C. M. **A utilização dos Mapas Conceituais como possibilidade de superação das dificuldades de aprendizagem.** 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde> <Acesso em 06/01/2016>

LEAL, N. J. S.; ARAÚJO, A. M. L. **A utilização de paródias em aulas de Química: Uma proposta para o ensino aprendizagem.** 12^o Simpósio Brasileiro de Química/SIMPEQUI/2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2014> <Acesso em 02/01/15>

LEAL, C. A.; ROÇAS, G. **Sequência Didática – Brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências** - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências – PROPEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Campus Nilópolis.

LUZ, S. V. **A aprendizagem Significativa de função do 1º grau: uma investigação por meio da modelagem matemática e dos mapas conceituais.** Universidade Estadual de Maringá. Centro de Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática. Maringá/PR, junho de 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5º ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEIRELES, C. **A Aprendizagem Significativa Crítica na visão humanista de Novak.** 2012. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-aprendizagem-significativa-critica> <Acesso em 22/11/2014>

MENDONÇA, L. G.; FERREIRA, R. F.; RODRIGUEZ, L. L. R. **Produção de Audiovisual como Recurso Didático para o Ensino de Legislação em Curso de Graduação em Química.** Revista Química Nova – São Paulo, 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem/Marco Antônio Moreira.** 2. Ed São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S.; **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino.** São Paulo: Editora Livraria Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Teoria da Aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender.** Lisboa: Paralelo Editora, 1984.

NOVAK, J. D. **Uma Teoria de Educação.** São Paulo: Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, A. S. e MORAIS, W. O. **A utilização de música no ensino de Química.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba: Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008. Disponível em <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008> <Acesso em 02/01/2015>

OSTERMANN, F; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias da Aprendizagem – Texto Introdutório.** Instituto de Física: UFRG, 2010. Disponível em <http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes> <Acesso em 07/11/14>

PENÃ, A. O. *et al.* **Mapas Conceituais. Uma técnica para aprender.** São Paulo: Loyola, 2005.

PEREIRA, N.B. **A Importância de Trabalhar a Diversidade Cultural na Escola.** 2010. Disponível em <http://www.impactosmt.com.br> <Acesso em 20/10/2014>

QUADROS, A. L.; *et al.* **Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio.** Educar em Revista, n. 40, p. 159-176. Curitiba:

Editora UFPR, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n40/a11.pdf>>. Acesso em 10/09/2013.

RIBEIRO A. S. R. S.; LEMOS A. P. R. **Cantando a Química: Produção de Paródia e Desenvolvendo a aprendizagem.** 13º Simpósio Brasileiro de Educação Química – SIMPEQUI: Fortaleza/CE, 2015. Disponível nos anais do 13º SIMPEQUI em <http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6952-20640.html> <Acesso em 29/12/2015>

ROSAS, F. W.; BEHAR, P. A. **A Importância da Música em Objetos de Aprendizagem.** Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação: UFRGS, 2010.

SAMPIERI, R. H. *et al.* **Metodologia de Pesquisa.** 3º Edição. São Paulo: AMGH Editora, 2006.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. **A Música e o Ensino de Química. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - Nº 28, MAIO, 2008.** Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online> <Acesso em 2/10/2015>

VIEIRA, F. B.; NASCIMENTO, G.; SANTOS, M. B. H. **Levantamento dos conteúdos de Química ministrados pelos professores do ensino médio de uma escola da rede pública da cidade de Areia/PB.** Universidade Federal da Paraíba/UFPB, Campus II, Areia/PB. Disponível em <http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb> <Acesso em 07/11/2014>

WERMANN, N.S. *et al.* **Música – Paródia: Uma Ferramenta de Sucesso no Ensino de Química.** XII Salão de Iniciação Científica: PUCRS, Out. 2011. Disponível em: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais> <Acesso em 03/01/15>

YOUTUBE, **Parodia Química-Radioatividade.** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=VsSE0dE8GGI> <Acesso em 07/09/2014>

YOUTUBE, **Ragatânica - Química Orgânica [Ragatanga cover].** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=lvkimAQgbF4> <Acesso em 07/09/2014>

YOUTUBE, **Paródia de Química – YMCA.** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=UGOH0rwtEG0> <Acesso em 07/09/2014>

YOUTUBE, **Pagode da Química.** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=GY3P3phl134> <Acesso em 07/09/2014>

YOUTUBE, **Rap da Pilha / by Silvio Predis (MC Niteroi).** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=c-BR2WqXfAQ> <Acesso em 10/12/13>

ANEXOS

ANEXO A

Rap da Pilha

(Refrão)

Vem, vem vem, vem, vem,vem na oxidação;

O ânodo é negativo onde ocorre a corrosão; (ahãhã , ahãhãhã)

Eletrodo corroído concentrando a solução; (ahãhã , ahãhãhã)

Os elétrons vão partindo pro catodo boladão; (ahãhã , ahãhãhã)

E o nox vai subindo um beijão no coração.

Oi bota a cara não se espante vai saindo de fininho;

Pois aqui no (nome da escola) só tem mina filezinho;

Os moleques são sarados "são pura" disposição;

Nosso bonde é chapa quente e o conteúdo é pesadão;

Bate na palma da mão, bate na palma da mão;

DDP é positivo é espontânea a reação (2x)

Onde é a ponte salina, que une as duas soluções;

Permite trocar de íons (2x)

Ai, ai, ai (2x)

Essa ponte é vida louca faz a pilha durar mais (2x)

Ai, ai, ai, ai

Ai, ai,ai, ui, ui (2x)

No catodo a massa aumenta

No Anôdo diminui (2x)

Chama, chama, chama quem ela vem...

(Refrão)

Fonte: Silvio Prediz – DJ Niterói

You Tube (2014)

ANEXO B

Roteiro do Experimento Pilha de Daniell

Aproximadamente 40ml das soluções de sulfato de zinco e sulfato de cobre a 1 mol/L serão colocados em 2 bequeres diferentes, em seguida, a mangueira de nível será preenchida com solução de sal e água, sendo vedada com algodão umedecido com a mesma solução, posteriormente mergulhada suas extremidades, uma em cada bequer (ponte salinas).

Após essa etapa, os fios de cobre e a placa de zinco serão firmadas às garras jacaré do multímetro e introduzidas às soluções. Placa de Zinco (polo negativo- fio preto) na solução de sulfato de zinco e os fios de cobre (polo positivo- fio vermelho) na solução de sulfato de cobre.



Material utilizado na Pilha de Daniell

ANEXO C

Roteiro do Experimento com o Nitrato de Prata com o Cobre

Em um tubo de ensaio, coloca-se aproximadamente 10 ml de solução de Nitrato de prata, em seguida, coloca-se um pedaço de fio de cobre dentro da solução.



Material utilizado para o experimento com o Nitrato de Prata e o cobre.