



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

**ENSINO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE
QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS POR
MEIO DE RECURSOS MULTIMÍDIA E MAPAS CONCEITUAIS**

Elane de Sousa Santos

Dissertação de Mestrado
Boa Vista/RR, Abril de 2014



**PROGRAMA DE
PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO
DE CIÊNCIAS**

ELANE DE SOUSA SANTOS

**ENSINO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE
QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS POR
MEIO DE RECURSOS MULTIMÍDIA E MAPAS CONCEITUAIS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

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

Copyright © 2014 by Elane de Sousa Santos.

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho.
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Ficha elaborada por fonte da Universidade Estadual de Roraima

S237e

Santos, Elane de Sousa.

Ensino e aprendizagem significativa do conceito de química orgânica na Educação de Jovens e Adultos por meio de recurso multimídia e mapas conceituais. / Elane de Sousa Santos. – Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima – UERR, 2014.

151 f. ; il. color; 30 cm.

Bibliografia

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Orientador: Profº. DScº Regia Chacon Pessoa de Lima.

1. Tic e educação. 2. Recurso multimídia e ensino de química. 3. Aprendizagem significativa. I. Lima, Regia Chacon Pessoa de Lima (Orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Mestrado em Ensino de Ciências. III. Título.

CDD.: 371. 334 19º Ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Kethlen Gomes Barroso - CRB- 11/760- Am

CDU.: 821.134.3(81)-1.09

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELANE DE SOUSA SANTOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 14 de Abril de 2014.

Banca Examinadora

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

Prof.^a DSc. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira
Universidade Estadual de Roraima
Membro Interno

Prof. DSc. Luiz Antonio Mendonça Alves da Costa
Universidade Federal de Roraima
Membro Externo

Boa Vista – RR
2014

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista ao meu esposo, amado e amigo, Vonin da Silva e Silva, que sempre contribuiu para que este objetivo se concretizasse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, pois a força de vontade para não desistir eu encontrei em ti.

Agradeço ao meu amado esposo, tu foste a melhor coisa que Deus me deu e sem a tua compreensão e ajuda, tudo seria muito mais difícil.

Agradeço aos meus pais, Marlene F. de S. Santos e Sebastião Lima dos Santos, que deram-me a oportunidade de nascer e sempre contribuíram naquilo que estava ao alcance de seus braços, em todos os aspectos da minha vida.

Agradeço a minha querida orientadora, DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima, sempre pronta a me socorrer e jamais deixou sem respostas as minhas perguntas. Grata pela sua forma de ser, porque diante de suas falas e orientações, eu nunca me senti incapaz de chegar até o fim desta jornada.

A todos os segmentos escolares da E.E. Tenente João de Azevedo Cruz, principalmente aos estudantes participantes desta pesquisa.

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

As velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso que se esteja em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo (KENSKI, 2002).

“Ao nível humano o impulso cognitivo (o desejo de conhecimento como fim por si só) é [...] o tipo de motivação mais importante na aprendizagem da sala de aula” (AUSUBEL, 2003, P.204).

RESUMO

Considerando a concepção de que os recursos das TIC podem contribuir com o primordial objetivo da educação, que é possibilitar o aprendizado do aluno, este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma sequência didática elaborada com base na teoria da aprendizagem significativa. Nesse sentido, tendo por base à ótica ausubeliana, para socializar a estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, os tópicos funções orgânicas, suas propriedades físicas e químicas e isomeria química do conteúdo de Química Orgânica. Na execução da sequência didática foram empregados alguns recursos multimídia visando restaurar o conhecimento prévio do discente e motivar os estudantes dessa modalidade a se interessarem mais em adquirir conhecimentos nessa disciplina. A pesquisa obedeceu à realidade escolar, sendo desenvolvida no bimestre letivo de 2013.2, contando com a participação voluntária de 13 estudantes. Ao longo da aplicação da sequência didática, especialmente nos momentos de uso dos recursos multimídia, foi possível perceber maior dedicação, motivação e atenção no ato de realizar as atividades didáticas propostas. Com isso, a pesquisa evidenciou que os recursos multimídia podem contribuir com o processo de ensinar e aprender ao jovem e ao adulto, pois podem representar alternativas de tornar o ensino de conteúdos científicos químicos menos cansativos, mais dinâmico e significativo, sendo por isso, recursos em potencial para ajudar a driblar o cansaço de um dia inteiro de trabalho e o desânimo pelas atividades escolares. Ao analisar-se os mapas de conceitos produzidos pelos estudantes após a aplicação das atividades didáticas, observou-se duas categorias de mapas: a primeira categoria privilegia os aspectos classificatórios do conteúdo, cujos conceitos estão ligados entre si por termos bastante simples e sem contextualização com as ideias prévias sobre o conteúdo; a segunda categoria foi majoritária e, enfatizou conceitos ordenadamente hierárquicos contextualizados e ligados entre si por termos sofisticados. A análise dos mapas sugeriu que para a maioria dos estudantes a aprendizagem foi significativa.

Palavras-Chave: Recursos Multimídia. Química. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Considering the design of the ICT resources can contribute to the primary goal of education, which is to enable student learning, this paper aims to present the results of an instructional sequence designed based on the theory of meaningful learning. Accordingly, based on the optical Ausubel, to socialize the students of the 3rd year of High School of Adult Education, the topics bodily functions, their physical and chemical properties and chemical isomer content of Organic Chemistry. In implementing instructional sequence were employed multimedia features aimed at restoring some prior knowledge of the student and motivate students of this modality to become more interested in gaining knowledge in this discipline. The research followed the school environment, being developed in the academic quarter of 2013.2, with the voluntary participation of 13 students. Throughout the implementation of the instructional sequence, especially in times of use of multimedia features, it was possible to see more dedication, motivation and attention in accomplishing the educational activities proposed. With this, the research showed that multimedia can contribute to the process of teaching and learning to the young and the adult, they may represent alternatives to make teaching less strenuous, more dynamic and significant chemical science content, and therefore resources potential to help circumvent the exhaustion of a full day of work and discouragement by school activities. When analyzing the concept maps produced by students after implementation of educational activities, there are two categories of maps: The first category focuses classificatory aspects of content, whose concepts are linked by very simple terms and without contextualization with previous ideas about content; the second category and was majority emphasized contextualized neatly hierarchical concepts and linked by sophisticated terms. The analysis suggested that maps for most students learning was significant.

Keywords: *Multimedia. Chemistry. Meaningful Learning.*

LISTA DE FIGURAS

1: Mapeamento conceitual do conteúdo de Q.O.	45
2: Quantitativo de professores dos quadro temporário e efetivo.....	57
3: Localidades de atuação docente.....	58
4: Tempo de docência no Ensino Médio da EJA	59
5: Participação docente em cursos de formação no segmento da EJA	59
6: Estratégias didáticas utilizadas para ensinar conteúdos químicos na EJA	60
7: Uso dos recursos das TIC pelos docentes nas aulas de química na EJA.....	61
8: Diagnóstico da naturalidade dos alunos de EJA pesquisados	65
9: Diagnóstico das idades dos alunos da EJA pesquisados	66
10: Diagnóstico das ocupações dos alunos da EJA pesquisados	66
11: Perspectiva discente após a conclusão do Ensino Médio.....	69
12: Perspectiva discente sobre a profissão pretendida após a conclusão do Ensino Médio.....	69
13: Concepção discente sobre os fatores que podem colaborar com mais força para aprender conteúdos químicos	70
14: Dificuldades no manuseio das ferramentas computacionais	70
15: Concepção discente sobre se o computador e suas ferramentas contribuem para aprender conteúdos de química	71
16: Quantitativo de respostas discentes corretas/incorretas sobre as características das substâncias químicas	74
17: Quantitativo de respostas discentes corretas/incorretas sobre a presença dos compostos orgânicos no cotidiano	74
18: Tela principal do recurso multimídia “Tem álcool na gasolina”	78
19: Alunos em atividade no laboratório de informática	80
20: Demonstração experimental em sala de aula.....	80
21: Tela principal do recurso multimídia “Comprando compostos orgânicos no supermercado”	83
22: Tela principal do recurso multimídia “A química do amor”	86
23: Exemplo de atividade desenvolvida com o ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5	88
24: MC da C1.....	94
25: MC da C2.....	97
26: Quantitativos de alunos por categoria de análise dos MCs	102
27: Avaliação discente sobre o uso de recursos multimídia nas aulas de Química	103
28: Dificuldades discentes ao realizar atividades didáticas utilizando recursos multimídia.....	104
29: Parecer discente sobre a contribuição dos recursos multimídia no ato de realizar avaliações.....	105
30: Escolha docente entre aula tradicional e aula com recursos multimídia	106

LISTA DE TABELAS

1: Motivos docentes para o não uso ou pouco uso dos recursos das TIC nas aulas de química na EJA.....	61
2: Percepção docente sobre as dificuldades de aprendizagem em química pelos alunos da EJA.....	62
3: Concepção docente sobre avaliação escolar.	63
4: Direcionamento da prática pedagógica por teorias de aprendizagem.	64
5: Motivos discentes para buscarem à EJA.	68
6: Diagnóstico da concepção discente sobre as possíveis dificuldades ao usar o computador ou a internet.....	71
7: Diagnóstico da concepção discente sobre a contribuição da tecnologia computacional à aprendizagem de conteúdos de química.....	72
8: Planilha de avaliação das categorias de análise dos MCs.....	101
9: Justificativas discentes sobre suas dificuldades ao realizar atividades didáticas utilizando recursos multimídia.....	104
10: Justificativas discentes sobre a opção ou não da escolha de aulas utilizando recursos multimídia.....	106

LISTA DE SIGLAS

A1 = Aluno 1
A2 = Aluno 2
A3 = Aluno 3
A4 = Aluno 4
A5 = Aluno 5
A6 = Aluno 6
A7 = Aluno 7
A8 = Aluno 8
A9 = Aluno 9
A10 = Aluno 10
A11 = Aluno 11
A12 = Aluno 12
A13 = Aluno 13
C1 = Categoria 1
C2 = Categoria 2
EJA = Educação de Jovens e Adultos
MC = Mapa Conceitual
MCs = Mapas Conceituais
P1 = Professor 1
P2 = Professor 2
P3 = Professor 3
P4 = Professor 4
P5 = Professor 5
Q.O. = Química Orgânica
TAS = Teoria da Aprendizagem Significativa
TIC = Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1.1 TIC E CONTEXTO ESCOLAR.....	15
1.2 OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA.....	20
2 PRESSUPOSTO TEÓRICO.....	21
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSERÇÃO E USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NA EDUCAÇÃO	21
2.2 A MULTIMÍDIA COMO UM RECURSO DAS TIC APLICADO À EDUCAÇÃO ..	26
2.2.1 Multimídia e Ensino de Química	27
2.2.2 Multimídia e Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos.....	31
2.3 MULTIMÍDIA, ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E A PROPOSTA SIGNIFICATIVA DE APRENDIZAGEM AUSUBELIANA	34
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1 A ÊNFASE QUALITATIVA DA PESQUISA	40
3.2 A PESQUISA PARTICIPANTE COMO PROCEDIMENTO TÉCNICO	41
3.3 OPTANDO PELO MÉTODO ETNOGRÁFICO.....	41
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	42
3.4.1 Questionário Misto	42
3.4.2 Observação Participante	42
3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	43
3.5.1 Critérios de Seleção da Amostra	43
3.6 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EJA	44
3.6.1 Mapeamento Conceitual do Conteúdo Selecionado	44
3.6.2 Planejamento e Organização da Sequência Didática	45
3.6.3 Execução da Sequência Didática	47
3.6.4 Descrição dos Momentos de Aprendizagem da Sequência Didática	48
3.6.5 Atividades de Verificação Documental de Aprendizagem	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
4.1 DIAGNÓSTICO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	57
4.2 DIAGNÓSTICO DO SEGMENTO DISCENTE INVESTIGADO.....	65
4.2.1 Observação Participante.....	65
4.2.2 Questionário Diagnóstico	67
4.3 DISCUSSÃO DOS MOMENTOS DE APRENDIZAGEM DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICES	117
A - Roteiro Questionário Diagnóstico Professor.....	118
B - Roteiro Questionário Diagnóstico Aluno.....	121

C - Roteiro Observação Participante.....	122
D - Roteiro Questionário Final Aluno.....	123
E - Roteiro Avaliação Diagnóstica/PréTeste.....	124
F - Roteiro para Desenvolver Atividade no Laboratório de Informática.....	125
F <i>i</i> - recurso multimídia “Tem Álcool na Gasolina”.....	125
F <i>ii</i> - recurso multimídia “Comprando Compostos Orgânicos no Supermercado”.....	126
F <i>iii</i> - recurso multimídia “A Química do Amor”.....	127
F <i>iv</i> - recurso multimídia “ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5”.....	128
G - Roteiro para Desenvolver Atividade no Laboratório de Informática.....	130
H - Mapas Conceituais Elaborados por Alunos.....	131
H <i>i</i> - MCs C1.....	131
H <i>ii</i> - MCs C2.....	134
ANEXOS.....	142
A -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	143
B – Material Escrito para Experimento.....	146

1 INTRODUÇÃO

O capítulo 1 contextualiza esta pesquisa. Inicialmente fala-se sucintamente sobre as transformações sofridas pela humanidade devido ao impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a visível busca por adaptações e adequações das organizações para a realização das atividades produtivas.

Nesse interim, insere-se um breve debate sobre as contribuições dos recursos das TIC à educação escolar, sobretudo ao ensino e aprendizagem significativos de conceitos científicos.

E finalmente, apresenta-se os objetivos traçados e as questões de pesquisa.

1.1 TIC e o Contexto Escolar

A humanidade vivencia uma das mais significativas transformações da história, por meio da disponibilidade da informação em tempo real, em qualquer lugar do mundo e a qualquer pessoa. Estas se comunicam e recebem informações a todo instante, podendo diminuir ou sanar desconhecimentos bem como as distâncias geográficas.

De fato, o desenvolvimento de tecnologias agregadas à comunicação e informação é um dos fatores mais extraordinários dos últimos anos. Basta perguntar, por exemplo, às pessoas que fizeram parte da cultura de duas ou três décadas atrás, como era para enviar mensagens para outros lugares e quanto tempo era necessário para que o destinatário recebesse as informações.

Atualmente, alguns minutos são suficientes para que alguém, que esteja do outro lado do globo terrestre, receba a informação.

Grande parte das organizações também vivem diante desse novo paradigma e gradativamente buscam mais e mais adequar-se a essa nova forma de conhecer e comunicar.

Dessa forma, a Educação, uma das mais importantes organizações dentro de uma sociedade, para não deixar-se ultrapassar por seu próprio tempo e, portanto, acompanhar essa evolução, também vivencia modificações rápidas no tocante às novas habilidades na produção e uso dos conhecimentos.

Nessa conjuntura, a informática realmente modificou bastante as relações humanas, contribuindo em muitos aspectos com as atividades de professores e pesquisadores, pois a produção científica ascendeu bastante, tendo em vista os recursos da informática permitirem obter resultados mais precisos e possibilitarem a divulgação maciça das pesquisas.

Os recursos tecnológicos da “nova era” da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), como internet, computador, celular, câmera digital, tablet e outros equipamentos fazem parte do cotidiano de grande parte dos estudantes e este acesso os permite diferentes maneiras de aprender e pensar.

Assim sendo, é pertinente aperfeiçoar e criar novos métodos de ensinar e aprender para que haja um sistema educacional mais equalizado que possa atender, adequadamente, as necessidades e perspectivas de informação e formação dos estudantes nesses novos tempos e nessa nova sociedade impactada por um novo jeito de saber, de ouvir e ser ouvido.

No âmbito educacional, várias são as maneiras de introduzir as contribuições da nova era do conhecimento digital bem como variados são os recursos existentes atualmente para serem utilizados, testados, adaptados ou reformulados conforme o objetivo a ser alcançado no processo de ensino e aprendizagem nos diversos segmentos escolares.

Dentre as possibilidades de inserção das novas tecnologias no cenário educativo, têm-se os recursos multimídia que podem ser mediados por meio do computador e da internet, bem como de equipamentos que combinem diversas mídias, como o Data-show e a TV pendrive. Mais atualmente, os aparelhos celulares e os tablets se tornaram efetivas propostas de dinamizar e melhorar o ensinar e o aprender.

Assim, com os recursos tecnológicos é possível diversificar e melhorar o processo educacional, pois podem viabilizar a visualização de figuras, gráficos e esquemas, difíceis de serem reproduzidos em quadros negros ou magnéticos.

Além do mais, processos inacessíveis de serem reproduzidos, como experimentos mais sofisticados ou mesmo simples e processos abstratos, podem ser viabilizados por meio de softwares de simulação e modelização.

Ainda tem-se a possibilidade da própria função de busca, armazenamento e troca de informações, por meio da internet. Isso também pode apoiar e aumentar a interatividade discente no processo educacional.

Enfim, ao longo dos anos, os atores escolares vêm superando as problemáticas próprias dessa instituição, buscando facilitar a socialização dos saberes científicos de maneira criativa, dinâmica, atraente e útil.

Nesse molde, a falta de motivação discente para estudar não é encarada como algo natural pela escola, tendo em vista que esta, por sua vez, tem se empenhado para trabalhar ferramentas que estimulem reflexões que remetam a motivação e interesse pelo saber científico.

Assim sendo, a multimídia, que é um dos recursos das TIC e responsável pela transferência de informação por diversos canais receptivos, como visão, audição e tato, podem representar uma possibilidade de contribuir positivamente com educadores e aprendizes, podendo realçar e elevar o potencial científico-pedagógico, contribuindo para a construção do conhecimento.

Dessa forma, crê-se que podem ser utilizados como um meio de valorizar conhecimentos prévios, compartilhar saberes e agregá-los à educação escolar, independente do componente curricular, série ou modalidade, se bem planejado o uso desses recursos, podem potencializar objetivos educacionais.

Nessa concepção, surgiu o interesse em pesquisar a utilização desses recursos, agregados ao desenvolvimento de uma sequência didática, para ensinar e aprender de modo significativo a Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O interesse nesse objeto de pesquisa é oriundo da vivência como docente em classes de Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, especificamente no período noturno, e no decorrer da prática docente, algumas observações puderam ser feitas: este segmento educacional requer aulas estimulantes, atrativas e úteis; se sentem motivados quando já sabem pelo menos um pouco sobre o conteúdo ensinado e, ainda mais, quando o seu saber é solicitado a ser compartilhado com os demais colegas.

E, na maioria das vezes, os estudantes da EJA, são trabalhadores formais ou informais, donas de casa ou jovens repetentes, que optam por essa modalidade, para recuperar a escolaridade interrompida por tantos e diferentes motivos.

Alguns também optam por essa modalidade devido ao tempo reduzido ou por a considerarem mais “fácil” para concluir a escolaridade básica.

Entretanto, também se observou que existem àqueles estudantes que se dedicam bastante e sacrificam horários de descanso do trabalho para cumprirem as atividades escolares, pois veem na EJA uma oportunidade de recuperar a escolaridade atrasada, progredir na vida acadêmica e obter melhorias em todos os aspectos de suas vidas.

Desse modo, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é na atualidade um mecanismo político, público e prático que inúmeros cidadãos brasileiros buscam para retornar aos estudos, muitas vezes depois de um longo período de tempo ou depois de passagens negativas pela escola, sendo assim, é importante proporcionar a este segmento oportunidades metodológicas que incentivem a sua permanência no ambiente escolar, potencializando seu aprendizado.

Nessa ótica, a EJA representa uma oportunidade que muitas pessoas têm de melhorar sua qualidade de vida, por meio de uma educação formal.

Em relação à Química, é enfático que o estudante compreenda que esta é importante, uma vez que está presente em todas as coisas e em todos os lugares, tendo em vista que essa ciência se relaciona aos nossos afazeres cotidianos, ao que somos, consumimos, ao ambiente que nos rodeia e a nossa história.

Em outras palavras, o estudante deve ser levado a perceber que a Química é importante porque está vinculada aos processos de produção que visam melhorar nossas vidas em diversos campos, tais como saúde, comunicações, agricultura, vestuário, construções, pecuária e alimentação e que sem os conhecimentos oriundos dessa e de outras ciências, por exemplo, ainda viveríamos em cavernas e com pouca longevidade, ou seja, não haveria a comodidade do mundo moderno.

Nesse pensar, adquirir um conhecimento satisfatório desse componente curricular é fundamental para o exercício pleno da cidadania, mesmo que não haja pretensão futura de progredir academicamente nesta área ou exercer determinada profissão remunerada.

Desse modo, o problema de pesquisa deste trabalho esteve voltado à questão do Ensino de Química Orgânica na educação básica, tendo em vista que esta é uma parte da química que possui características específicas e que requer uma linguagem

própria bem como habilidades para a representação estrutural, sendo necessário correlacionar estruturas, nomenclatura e as propriedades químicas e físicas.

Assim, tão importante quanto escrever e formular corretamente os compostos orgânicos é imprescindível reconhecer sua presença e importância no dia-a-dia de cada um, pois assim o conhecimento ganha significado, já que será útil em algum aspecto da vida.

Assim, este trabalho propôs-se a desenvolver uma sequência didática no contexto da aprendizagem significativa, mediante o uso de recursos multimídia, para o ensino e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos.

Os recursos multimídia utilizados constaram de vídeos para introduzir o conteúdo, softwares educativos para desenhar, prever nomenclatura e simular situações relacionáveis à presença dos compostos orgânicos ao cotidiano. Os instrumentos mediadores de tais recursos foram o Data Show multimídia, o computador e a internet.

A sequência didática foi pensada e construída de modo a aproveitar nas atividades escolares, os conhecimentos prévios discentes e seus interesses, uma vez que buscou-se atingir a aprendizagem significativa dos jovens e dos adultos participantes da pesquisa.

Assim, a presente pesquisa apresentou pertinência no sentido de repensar, de forma reflexiva o contexto educacional, do ponto de vista da inserção das novas tecnologias e sua adaptação à realidade escolar para poder auxiliar o discente da EJA a compreender que o aprendizado de Química é importante para o entendimento de situações políticas, sociais, econômicas, culturais e ambientais, ou seja, para o entendimento das situações cotidianas.

E que com esse conhecimento, poderá adquirir um pensamento crítico mais elaborado, levando-o a refletir sobre seu desenvolvimento social e econômico e, com isso exercer com mais conhecimento sua cidadania.

Além do mais, concebe-se que os recursos das TIC como é o caso da multimídia, podem ajudar a minimizar o desgosto por essa disciplina, tirando-a do ranking das disciplinas mais difíceis de serem entendidas.

O produto deste trabalho se constituiu em um DVD-R contendo todo o processo de aprendizagem desenvolvido. Quiçá esse processo de aprendizagem possa

contribuir com a prática docente em Química, na modalidade EJA ou sirva de inspiração para novas adaptações para o trabalho pedagógico.

1.2 Objetivos e Questões de Pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar as contribuições do desenvolvimento de uma sequência didática, no contexto da aprendizagem significativa mediante o uso de recursos multimídia, para o ensino e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar a prática pedagógica dos professores de Química na modalidade da Educação de Jovens e Adultos em Rorainópolis;
- Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes no conteúdo de Química Orgânica;
- Desenvolver sequência didática utilizando recursos multimídia no ensino de Química Orgânica no contexto da aprendizagem significativa;
- Avaliar a aprendizagem significativa dos estudantes.

1.2.3 Questões de pesquisa

- Que efeito uma instrução organizada e executada mediante a Teoria da Aprendizagem Significativa causa na confecção de Mapas Conceituais por alunos do Ensino Médio na modalidade da Educação de Jovens e Adultos?
- Os momentos de aprendizagem por meio de recursos multimídia, os quais contemplam, realidade virtual 3D, animações, simulações e vídeos, bem como a prática experimental, associados ao Material Instrucional são potencialmente facilitadores para uma aprendizagem significativa?

2 PRESSUPOSTO TEÓRICO

Sem a pretensão de esgotar as discussões, neste capítulo fala-se sobre as contribuições das TIC à educação escolar, mesclando concepções e resultados de pesquisas neste campo. Posteriormente, faz-se considerações sobre o uso das TIC aplicado ao ensino e aprendizagem de conceitos científicos químicos na Educação de Jovens e Adultos (EJA), abordando uma revisão sucinta de outros trabalhos de pesquisa nesta vertente.

Por fim, apresenta-se os principais enfoques da Teoria da Aprendizagem Significativa, segundo a ótica ausubeliana. Expõe-se a estratégia dos Mapas Conceituais. A discussão ocorre de modo a condensar o uso das TIC como recursos didáticos alternativos para o ensinar e o aprender conceitos científicos escolares em Química na EJA.

2.1 Considerações sobre a Inserção e Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação

Cada vez mais é perceptível o papel ativo que as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação desenvolvem na sociedade atual, pois estas estão de alguma forma integradas em nossas vidas.

Certamente para a maioria das pessoas já não é mais possível pensar o mundo de hoje distante das novas tecnologias e buscam aprender a usufruir o quão possível de suas potencialidades.

Sobre isso, Ferreira (2008, p.66), afirma que:

Um número cada vez maior de pessoas é atingido pelos recentes hábitos (digital, ler mensagens, atender instruções eletrônicas etc.) trazidos pelas TIC's. Novas formas de comunicação e interação vão aproximando pessoas de todo o mundo diluindo gradativamente os limites geográficos e temporais.

Essa nova “era digital” veio para ficar e mudar o cotidiano de mais e mais pessoas, inclusive suas condições de trabalho, no entanto os instrumentos para ler,

escrever, comunicar, informar, entre outras possibilidades, exigem novas adequações profissionais.

Mas afinal, a que se refere o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)?

Segundo Miranda (2007, p.43), é a “conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na *World Wide Web* (WWW) a sua mais forte expressão”.

Assim, as TIC constitui um termo utilizado para representar a junção entre a informática, telecomunicações e diferentes mídias eletrônicas.

Diante desse impacto tecnológico, a Educação e seus protagonistas também foram afetados por essa vastidão digital.

A Pesquisa TIC Educação 2011 - Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras – corrobora afirmando que:

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão revolucionando o mundo e têm provocado rápidas e profundas mudanças na sociedade. Esses processos de mudanças incluem o mundo da educação, da escola e de seus atores principais: professores, alunos, coordenadores pedagógicos e diretores. Como consequência, novas maneiras de pensar e conviver com as tecnologias no âmbito da escola estão sendo debatidas nas esferas do governo, da academia e do setor privado. O surgimento de um admirável mundo novo na escola, repleto de aplicações como bibliotecas virtuais, buscadores de informação, enciclopédias digitais, hipertextos, multimídia, interfaces gráficas inteligentes, ensino assistido por computador e conexão facilitada à Internet fazem parte dessa recente infraestrutura tecnológica. Essas possibilidades de uso das TIC vêm trazendo mudanças irreversíveis para a vida humana (NIC.br, 2012, p.21).

Nessa ótica, já não é mais possível negar a possibilidade de incorporar efetivamente no trabalho educativo essa nova forma de aprender e se comunicar, uma vez que essas tecnologias fazem parte do cotidiano das crianças, dos jovens e dos adultos, ou seja, fazem parte da vida diária dos estudantes.

Como bem coloca Ferreira (2008, p. 67), “não se trata de pensar o ensino de informática, mas, sim, o uso da informática no e para o ensino e, de modo geral, para a educação”.

Entretanto, mesmo a pressão em relação ao uso da informática sendo cada vez mais evidente em todas as áreas, inclusive na educação, é importante ter em mente que a informática, assim como qualquer outro instrumental que pode ser usado em

situações de ensino-aprendizagem, depende do uso que se faz dele e, portanto, não se pode esperar milagres das novas tecnologias (COSCARELLI, 2002).

Com o advento da inserção e utilização das TIC na educação, surgiram termos apropriados à fusão TIC/educação.

Os termos *Tecnologias Aplicadas à Educação e Tecnologia Educativa* são considerados sinônimos e largamente utilizados, quando se trata de aplicações da tecnologia, qualquer que ela seja, aos processos envolvidos no funcionamento da educação, incluindo a aplicação da tecnologia à gestão financeira e administrativa ou a outro qualquer processo, incluindo, como é óbvio, o processo educativo ou instrutivo propriamente dito (MIRANDA, 2007).

Nesse caso, conforme a autora, quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, concernente ao apoio e melhoria da aprendizagem discente e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem, pode-se considerar as TIC como um subdomínio da Tecnologia Educativa.

Convergindo com a fusão TIC/educação, Lèvy (2010), defende que as TIC podem tornar a escola mais atraente, transformando-a de simples transmissora de conhecimentos em organizadora de aprendizagens, podendo permitir que o aluno construa o conhecimento e adquira competências, desenvolvendo simultaneamente o espírito crítico.

Com base nessas concepções, a facilidade de acesso a informações, possibilitado pelas TIC, se constitui como um dos fatores positivos para enriquecer a sala de aula bem como ultrapassar as fronteiras desse espaço no que diz respeito à geração de recursos que contribuam com o processo de ensinar e aprender.

Mas, mesmo existindo ideias favoráveis à inserção e uso dessas tecnologias nos ambientes educativos, ainda persistem situações que maximizam a receiosidade de um dos principais sujeitos da educação – o professor - sobre essa questão.

Os receios envolvem aspectos relacionados à formação para o uso das TIC e domínio da informática e, sobretudo, formação para conhecimento dessas novas tecnologias aplicadas à educação.

Macedo e colaboradores (2009, p. 3-4) afirmam que:

As lacunas na formação inicial e continuada, muitas vezes, fazem com que os professores não gostem das tecnologias, não se sintam confortáveis em utilizá-las, não as usem e nem incentivem seu uso e a falta de conhecimento sobre os

impactos da utilização das TIC's são outros fatores. A escassez de tempo, que é indispensável na aprendizagem das tecnologias e na preparação das aulas, também é limitante.

Essa realidade, por sua vez, acaba desencadeando nesses profissionais, o sentimento de que esses novos recursos tecnológicos podem atrapalhar o processo tradicional de ensino-aprendizagem já consolidado ou, em outro extremo, devido ao massivo potencial de armazenamento e difusão de informações, poderão substituir a tarefa do professor de mediar e facilitar a socialização de conhecimentos.

No entanto, é importante que os professores compreendam que os recursos disponibilizados pelas TIC são instrumentos poderosos auxiliares no processo educacional, mas que nunca terão o mesmo papel que o professor tem em sala (VIEIRA, 2004 *apud* MACEDO et al., 2009).

Nessa mesma ideia, Cirino; Souza (2009, p.4) defendem o argumento em que:

[...] No meio da enorme quantidade de informação com que o aluno é bombardeado e que lhe chega de forma desorganizada, o professor assume agora um papel essencial de organizador e facilitador da aprendizagem, conduzindo e dando maior sentido a estas informações. A informação massiva, existente nas bases de dados, exige uma maior capacidade de formulação de problemas e de espírito crítico, para que a escolha da informação seja pertinente. Deste modo, a responsabilidade do professor aumenta em vez de diminuir, uma vez que deixa de agir num plano disciplinar bem definido e limitado a um conhecimento que adquiriu na sua formação inicial. Das mãos de professores competentes e confiantes esperam-se novas dimensões de ensino na sala de aula. Estes devem ser capazes de ultrapassar o paradoxo aparente que existe entre o ensino tradicional e o ensino recorrendo às TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), encontrando o justo equilíbrio.

Com base na ótica desses autores, o advento das novas Tecnologias de Informação e Comunicação e sua incorporação no contexto escolar não substituirão a ação do professor nem tampouco diminuirão sua relevância, mas o que ocorre é justamente o oposto, de sorte que é necessário um tratamento organizado da grande quantidade de informação com que os estudantes se deparam a todo momento e o professor apresenta papel fundamental no ato de tornar essas informações relevantes.

Ainda nesse debate, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) ressaltam que os professores precisavam ser capazes de conhecer seus alunos, de adequar o processo de ensino aprendizagem, de elaborar atividades que possibilitassem o uso

das novas tecnologias da informação e comunicação, de modo a propiciar um ensino de qualidade que seja capaz de formar cidadãos críticos por meio de atividades estimulantes e que ajudem o estudante a compreender que os conceitos são oriundos de questionamentos, investigação, trabalhos em grupo e o uso das tecnologias (BRASIL, 1998).

De acordo com as pesquisas de Tajra (2012, p.53) sobre o uso das TIC na educação, portanto, dos ambientes escolares de informática, é que essa utilização “varia de acordo com a proposta que está sendo utilizada em cada caso e com a dedicação dos profissionais envolvidos”.

Assim sendo, não há uma forma única de incorporação das TIC no contexto educativo e nem um limite para a participação dos diversos segmentos escolares, tendo em vista, os objetivos a serem alcançados no processo de ensinar e aprender.

Dentre os achados das pesquisas da autora supracitada, estão as situações positivas mais frequentemente encontradas pelo uso de ambientes de informática nas escolas, são elas (p. 53-54):

- Os alunos ganham autonomia nos trabalhos, de forma positiva, podendo desenvolver boa parte das atividades sozinhos, de acordo com suas características pessoais, atendendo de forma mais nítida o aprendizado individualizado.
- Em função da gama de ferramentas disponíveis nos softwares, os alunos, além de ficarem mais motivados, também tornam-se mais criativos.
- A curiosidade é outro elemento bastante aguçado com a informática, visto que é ilimitado o que se pode aprender e pesquisar com os softwares e “sites” da Internet disponíveis.
- Os alunos se autoajudam. Os ambientes tornam-se mais dinâmicos e ativos. Os alunos que se sobressaem pelo uso da tecnologia costumam ajudar àqueles que estão com dificuldades.
- Alunos com dificuldade de concentração tornam-se mais concentrados.
- Esses ambientes favorecem uma nova socialização que, às vezes, não conseguimos nos ambientes tradicionais.
- As aulas expositivas perdem espaços para os trabalhos corporativos e práticos.
- Estímulo para uma forma de comunicação voltada para a realidade atual de globalização.

- A informática passa a estimular o aprendizado de novas línguas. Muitas vezes nos deparamos com argumentações de que não é possível expandir a utilização da informática na escola pelo fato de os programas estarem em outros idiomas; estas características dos softwares em si não deve ser vista como empecilho, mas como uma motivação para o aprendizado de novos idiomas.
- Além de a escola direcionar as fontes de pesquisas para os recursos já existentes, como livros, enciclopédias, revistas, jornais e vídeos, ela pode optar por mais uma fonte de aprendizagem: o computador.
- A informática contribui para o desenvolvimento das habilidades de comunicação e de estrutura lógica de pensamento.

Desse modo, o uso das tecnologias de informação e comunicação nos ambientes escolares pode ser visto como recurso em potencial, no que diz respeito a propiciar ao estudante, efetivas oportunidades de melhoria na compreensão de conteúdos didáticos, no estímulo às relações interpessoais, socialização e ampliação de conhecimentos, ajuda mútua, capacidade criativa e de concentração.

2.2 A Multimídia como um Recurso das TIC Aplicado à Educação

A palavra multimídia pode ser assim entendida: multi - muitos, media - meios, ou seja, habilidade de transferir informação através de mais de um meio, isto é, por intermédio de mais de um dos sentidos. A multimídia é, portanto, a utilização de muitos meios, como textos, gráficos, sons, imagens, animação e simulação, combinados para se conseguir um determinado efeito (CASAS, et al. 1996 *apud* COSCARELLI, 2002).

Sobre a relação TIC/educação, Cirino; Souza (2009, p.4) afirmam que:

“No mundo dos computadores, da Internet e do universo multimídia o professor é chamado à mudança, vendo-se obrigado a repensar a sua profissão, as estratégias que utiliza e a lutar pela melhoria das práticas educativas”.

Nesse pensar, pela aplicação da multimídia implicar no uso simultâneo de dados em distintas formas de mídia, esta se constitui como um dos recursos das tecnologias de informação e comunicação que podem contribuir com o processo de ensino – aprendizado.

2.2.1 Multimídia e ensino de química

Atualmente, além do computador, existem outros instrumentos, como tablet e aparelhos telefônicos, que também podem realizar comunicação, consulta de informações pelas redes mundiais, o uso de softwares educacionais e outras possibilidades. Estes instrumentos, assim como o computador, são recursos multimídias e também são capazes de viabilizar a reprodução de outros recursos dessa categoria.

Embora todos esses instrumentos tecnológicos façam parte do cotidiano da maioria dos estudantes, o computador é ainda (MORETTI, 2007) considerado o principal instrumento das TIC modificador do ensino, inclusive do ensino de química, devido a fatores como políticas públicas de difusão e investimentos em qualificação profissional aos profissionais da educação para o seu uso. Segundo a mesma autora, além da internet, outra forma de se desenvolver um ambiente computacional que favoreça o processo multimídia de ensino e aprendizagem em química, consiste em utilizar softwares educativos.

De acordo com Benite et al. (2011), os objetos do conhecimento químico são modelos da interpretação química da realidade e que sua disseminação está totalmente relacionada ao processo de comunicação que a comunidade química utiliza para socializar e compartilhar ferramentas mediadoras das atividades de trabalho, o advento das novas tecnologias digitais e a proliferação das redes interativas provocaram alterações no ensino de química.

Assim, conforme estes autores, o computador é um instrumento contemporâneo das tecnologias digitais no qual criou-se expectativas de melhorias no ensino de química, por possibilitar novas formas de representação e transformação da comunicação química, por intermédio da simulação das representações da realidade, por permitir distintos registros e representações desta, tais como gráficos e animações.

Entretanto, a agregação das TIC ao processo de ensino e aprendizagem surtem efeitos positivos desde que sejam utilizados com base em planejamentos especificando os objetivos a serem alcançados e se avalie as contribuições para o ensinar e o aprender.

Como já reforçado, nos ambientes escolares, o computador é um representante das TIC bastante difundido e a partir de seu uso pedagógico, esperou-se mudanças para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Por exemplo, no ensino de ciências as expectativas de melhoria foram no sentido de que o computador poderia permitir avançar quanto às representações da ciência, pois a imagem estática e bidimensional dos livros passaria a ganhar movimento e mais uma dimensão, os processos, além de ser descritos, poderiam ser simulados e possibilitaria ao aluno exercer mais controle dos parâmetros e variáveis no estudo (CHASSOT, 1993 *apud* EICHLER; DEL PINO, 2000).

Porém, conforme as pesquisas de Eichler; Del Pino (2000), as expectativas positivas para os processos educacionais de ensino e aprendizado que a sociedade criou foram sendo minimizadas à medida que diversos relatos e avaliações revelaram que o número de boas experiências com o uso do computador nesses processos foram menores do que o esperado.

Sendo assim, ainda hoje, os estudos que de alguma forma avaliam seu impacto no processo educacional ainda não são conclusivos (TAJRA, 2012).

Conforme a referida autora:

[...] O que existe são análises parciais que, de uma forma geral, divulgam questões como a necessidade de formação e atualização dos educadores, a tecnologia atrai mais a atenção dos alunos, o computador torna mais fácil o aprendizado de disciplinas consideradas difíceis, como a Física e a Química, e aumenta o desempenho escolar (p.44).

De certo que a questão da avaliação do uso das tecnologias de informação e comunicação em ambientes escolares, além de não ser tarefa simples, é algo que ainda está sendo construído, esse fato pode ser visto como um ponto favorável à realização de estudos que venham a aferir até que ponto a inserção e uso de determinado recurso das TIC pode contribuir positivamente para o ensinar e o aprender.

De todo modo, o computador, importante representante das TIC nas escolas, é uma tecnologia em teste no que diz respeito ao seu potencial facilitador de aprendizagens e, dependendo como as estratégias são conduzidas, podem fatidicamente levar a resultados negativos.

No entanto, a concepção aqui defendida é que recursos multimídia, tais como o computador, podem auxiliar professores no ensinar e alunos no aprender conteúdos científicos, se tornando ferramentas poderosas no alcance de objetivos educacionais.

Nessa mesma ótica, Souza et al. (2005, p. 35) defendem que “o computador pode ser uma ferramenta importante na compreensão dos conteúdos, simulação de fenômenos químicos e interpretação de dados qualitativos e quantitativos”.

Como já esboçado ao longo desta discussão, existem muitas possibilidades de uso dos recursos multimídia para atuarem como ferramentas de ensino e aprendizagem. Entretanto, far-se-á considerações sobre dois tipos de recursos multimídia, o software educacional e o vídeo educativo, tendo em vista que constituem os recursos dessa natureza utilizados neste estudo.

O vídeo educativo é um produto audiovisual que pode ser utilizado como motivador da aprendizagem, justamente por apresentar uma linguagem audiovisual capaz de chegar simultaneamente por muito mais caminhos do que conscientemente o ser humano é capaz de perceber (ARROIO; GIORDAN, 2006).

Estes autores também versam sobre as modalidades e funções do vídeo educativo em sala de aula.

Desse modo, vídeo-aula, motivador e apoio são, os três, possibilidades válidas e potencialmente eficazes, sendo que cada um se apresentará mais adequado a alguns conteúdos específicos ou a uma situação concreta do processo de ensino-aprendizagem.

O vídeo-aula é uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada, podendo ser utilizado com a função informativa exclusiva, como reforço da explicação prévia docente ou com função investigativa, onde os estudantes devem extrair informações para solucionar problemas.

O vídeo motivador trabalha a aprendizagem depois da exibição, como por exemplo, pela suscitação de questionamentos posteriores.

Já o vídeo-apoio é um recurso que contém um conjunto de imagens capazes de ilustrar o discurso docente.

Em todo caso, o vídeo educativo pode ser utilizado para introduzir um assunto, despertar curiosidade e interesse para novos assuntos, incentivar à pesquisa, simular experiências perigosas ou passíveis de muito tempo e recursos, como os processos industriais a que não se tem acesso.

Concernente ao software educacional, Tajra (2012) afirma que existem duas conceituações, que são: (1) programa desenvolvido especificamente para finalidades educativas e (2) qualquer programa que seja utilizado para atingir resultados educativos.

Dentre as características destes softwares e suas aplicabilidades, comentar-se-á especificamente sobre o tipo simulação, modelagem e o tipo jogos, pois são as características dos softwares utilizados neste estudo.

“O software simulação permite visualizar digitalmente grandes fenômenos da natureza, ou fazer diferentes tipos de experimentos em situações bastante adversas (TAJRA, 2012).

A utilização de softwares de simulação no ensino de ciências, surge como recurso promissor, uma vez que incluem animações, visualizações e interativas experiências laboratoriais, o que pode levar ao desenvolvimento da interpretação e compreensão do conteúdo, investigação e redescoberta, construção de modelos e conceitos (OLIVEIRA et al, 2013).

Já, o software jogos educacionais permitem que “o aluno desenvolva a habilidade de testar hipóteses, funcionando como se fossem um constante desafio à sua imaginação e criatividade” (MICHEL; SANTOS; GRECA, 2004).

Dentre as ferramentas tecnológicas, os softwares de visualização e construção de modelos têm ajudado os alunos de maneira efetiva, tal como as pesquisas na área da educação química têm mostrado, pois apresentam múltiplas representações, fazem uma conexão com o nível macroscópico e usam informações explícitas (RAUP; SERRANO; MOREIRA, 2009).

De acordo com Eichler; Del Pino (2000) ao citarem os trabalhos de Guilherme (1991) e Behar (1993), a produção de softwares educativos devem satisfazer as intenções dos professores e as características dos estudantes, possibilitar variados estilos e tipos de aprendizagem e aproveitar as qualidades educativas que o computador oferece, sobretudo a interatividade e o controle do usuário sobre o que se aprende e como se aprende.

2.2.2 Multimídia e ensino de química na Educação de Jovens e Adultos

Entende-se que cada vez mais são cobradas qualificações, efetividade de conhecimento, competências e habilidades, de modo que a educação é uma exigência, uma necessidade para todas as pessoas e o acesso à escola passou a ser uma questão de sobrevivência, independente das condições sociais dos indivíduos.

Nessa realidade, o trabalhador que não conseguiu prosseguir em seus estudos, comumente busca a Educação de Jovens e Adultos almejando continuar e concluir as etapas da educação básica que por algum motivo deixou de cursar na idade apontada para cada série ou ano e assim conseguir a certificação, o que teoricamente aumenta as oportunidades de ingressar no mercado de trabalho.

A EJA é uma modalidade de ensino reconhecida na lei maior da educação brasileira, Lei de diretrizes e Bases da Educação, LDB 9.394/96, em que no seu art.37 destaca: “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p.15).

Muitos se matriculam nesta modalidade por considerarem uma forma mais rápida e fácil para obtenção do diploma, pois creem que este é um ensino superficial e de baixa qualidade. Mas existem também aqueles que buscam conhecimento, uma vez que deixaram a escola por algum motivo e se esforçam até se sacrificam para terminarem as etapas (GUESSINGER; LIMA; BORGES, 2009).

Como se observa, a EJA por apresentar entre suas características, a heterogeneidade, contempla estudantes de diferentes faixas etárias, com experiências de vida distintas e que buscam objetivos que nem sempre são próximos.

A introdução das novas tecnologias na educação, sobretudo da informática, deve-se à busca de soluções para promover melhorias no ensinar e no aprendizado dos alunos, pois os recursos computacionais, adequadamente empregados, podem ampliar o conceito de aula, além de criar novas pontes cognitivas (BRITO, 2001).

Nessa ótica, especialmente nessa modalidade, é preciso capacitar os alunos para que estes adquiram novas competências e sejam preparados para trabalhar com diferentes tecnologias e linguagens, para enfrentar desafios da atualidade (PICONÉZ, 2004).

Sendo assim, defende-se a pertinência, no processo de ensinar conteúdos químicos ao jovem e ao adulto, inseridos num mesmo ambiente de sala de aula, que o educador ressignifique sua prática pedagógica, incluindo dentre várias possibilidades o uso bem planejado das TIC, como uma maneira auxiliar de considerar o saber de mundo trazido pelos estudantes, visando metodologia adequada a este segmento e que o ato de ensinar e aprender seja significativo.

Conforme Bonenberger et al. (2006), muitas vezes os alunos da EJA apresentam dificuldades e conseqüentemente frustrações por não se acharem capazes de aprender química, e, por não perceberem a importância dessa disciplina no seu dia a dia.

Sobre essa questão, Chassot (2004) crer que a qualidade do ensino de química melhorará quando as estratégias de ensino considerarem alguns princípios básicos, tais como: ensino adequado à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola e execução de experimentos que tenham como resultados dados observados na realidade, utilizando o ensino de química como meio de educação para a vida, correlacionando o conteúdo de química com os de outras disciplinas, para que o aluno possa entender melhor o sentido do desenvolvimento científico.

De acordo com pesquisa realizada por Santos; Schneltzler (2003), o ensino de química no Ensino Médio, nas modalidades regular e também na Educação de Jovens e Adultos, tem se caracterizado, entre outros aspectos, por se prender ao empirismo, à matematização dos fenômenos e à memorização de uma linguagem própria dessa ciência.

Possivelmente, este fator inerente à prática pedagógica neste componente curricular, contribua para que os professores, de modo geral, segundo o pensar de Teixeira; Monteiro (2009) concebam o ensino da química como um grande desafio e a colocam como uma disciplina complexa e de difícil explicação.

Mais recentemente, Ribeiro e Mello (2010), ao realizarem um estudo que buscou aprofundar a compreensão e desvelar a realidade dos jovens matriculados na Educação de Jovens e Adultos - EJA e sua interação com os conhecimentos químicos verificaram algumas dificuldades no ensino em Química, onde este continua sendo uma ciência esotérica, isto é, que poucos conseguem compreender, ao invés de tornar-se indispensável à formação de cidadãos críticos, conscientes e, especialmente participativos.

De todo modo, observou-se dentre as recomendações e/ou sugestões oriundas dessas pesquisas no ensino de química na modalidade EJA, a defesa de temas cotidianos, ou seja, prevalece a defesa do ensino de conceitos científicos de química de forma contextual, tendo em vista que esta, representa uma estratégia para tornar o aprender significativo.

O termo “contextualização passou a fazer parte do cenário de comunicação científica da comunidade de educação química após os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999) e os PCN+ (Brasil, 2002) (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

Curiosamente a palavra contextualização, conforme os autores supramencionados, é um termo recente na língua portuguesa e que começou a ser largamente utilizado a partir da promulgação dos dispositivos legais ora citados, que orientam a compreensão dos conhecimentos para uso do cotidiano contemplando a relação informação científica e contexto social.

Desse modo, conforme as recomendações dos PCNEM, “o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo” (Brasil, 1999, p. 91) de sorte que “é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (Brasil, 1999, p. 94).

A contextualização dos conteúdos é necessária porque relaciona o conhecimento prévio dos alunos com os conhecimentos científicos adquiridos através do ensino, respeitando as diversidades das comunidades e visando a formação do cidadão para um senso mais crítico, e ajuda na prática docente (TEIXEIRA; MONTEIRO, 2009).

No âmbito de experiências subsidiadas pelo uso pedagógico de aparelhos e recursos multimídia de modo a possibilitar o ensino de química contextual, Silva; Silva (2012) relatam a experiência de acrescentar o uso de vídeos na aula de Química, a fim de melhorar a interpretação dos alunos, dinamizarem as aulas e relacionar os conteúdos do livro didático com os vídeos e os slides na apresentação oral da aula.

Conforme os pesquisadores, essa nova didática, com o uso de vídeo, pode representar um dos grandes progressos no sentido de se conseguir atrair a atenção

do aluno, assim como instigar a curiosidade no campo do ensino de Química, sendo considerado uma boa estratégia para o ensino e aprendizagem significativos.

2.3 Multimídia, Ensino de Química na EJA e a Proposta Significativa de Aprendizagem Ausubeliana

De acordo com Masini (2011), a teoria da aprendizagem significativa defendida por Ausubel, se constitui como uma teoria cognitivista e construtivista sobre o processo de aquisição do conhecimento, tendo em vista que é concebida como processo de compreensão, reflexão e atribuição de significados do sujeito, em interação com o meio social, ao constituir a cultura e por ela ser constituído.

Nessa ótica, o cerne da originalidade da teoria de aprendizagem ausubeliana, é justamente a relação do sujeito que aprende, em suas várias facetas.

Tais relações compreendem o homem com o seu derredor, àquele que ensina com quem aprende, o compreender de quem ensina com o compreender de quem aprende, o conteúdo a ser ensinado com o que àquele que aprende já sabe, proposta do que será ensinado com as condições daquele que aprende.

Dessa forma, esta teoria crer que pela percepção humana é possível olhar para um objeto e tratá-lo como um tema de reflexão, levantando teorias sobre. E a partir da tematização do objeto é possível compreendê-lo, isto é, significá-lo.

A Aprendizagem Significativa como teoria Cognitivista descreve o que sucede quando o ser humano organiza e atribui significados, que estão se modificando todo o tempo, à realidade em que se encontra (MASINI, 2011).

Como teoria Construtivista interpreta a aquisição do conhecimento como atos de construção do sujeito, nos quais dependendo das condições e circunstâncias pessoais fazem maior ou menor uso dos estímulos externos e da relação com o outro (idem).

Com base nessas premissas, defende-se que compreender os referenciais teóricos da aprendizagem significativa e colocá-los em prática pode ser essencial para os processos educativos em diferentes níveis e modalidades, como é o caso do Ensino Médio e da modalidade EJA.

Desse modo, esta parte do diálogo se propõe a refletir, a partir de uma revisão conceitual dos principais aspectos da Teoria de David Ausubel, sobre a utilização da

aprendizagem significativa no ensino de química enfatizando a contribuição dos recursos multimídia nesse processo.

Assim sendo, Ausubel define que a aprendizagem significativa dá-se especialmente pela recepção verbal significativa, tendo em vista “que a aquisição de conhecimentos de matérias em qualquer cultura é, essencialmente, uma manifestação de aprendizagem por recepção” (AUSUBEL, 2003, p. 22).

O autor define que na aprendizagem por recepção significativa as tarefas de aprendizagem são relacionadas de modo substantivo, não-arbitrário e não-literal, pois esta aprendizagem caracteriza-se pela valorização do conhecimento prévio, uma vez que este é isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem.

Sendo assim, na aprendizagem por recepção significativa, o conteúdo principal daquilo que será aprendido pelo estudante é apresentado em sua forma final visando a interiorização cognitiva desse material para uma disponibilidade ou usos futuros, ou seja, “[...] para reprodução, para aprendizagem relacionada, quer para resolução de problemas no futuro (AUSUBEL, 2003, p. 22).

Isto significa que o conteúdo principal a ser aprendido não precisará ser descoberto pelo estudante (aprendizagem por descoberta).

Também significa um diferencial da aprendizagem mecânica ou por memorização, na qual as tarefas de aprendizagem são relacionadas de forma arbitrária e literal, haja vista que as novas informações são aprendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem se fixar a subsunções específicos.

Nesse caso, “a aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa” (DUTRA; TERRAZAN, 2008, p. 197).

Considerando a ótica desses autores, a aversão que muitos alunos sentem pela química é explicada muitas vezes pela ausência de alternativas de aprendizagens, sendo que apresenta-se apenas a possibilidade de uma aprendizagem mecânica, então, eles nem consideram que existam outras alternativas.

Ainda segundo as observações dos mesmos autores, comumente, o tipo de aprendizagem química que ocorre na maioria das vezes, resume-se a um montante de fórmulas e símbolos sem significado algum para os alunos.

Desse modo, a valorização do conhecimento prévio discente, de acordo com as ideias ausubelianas, se justifica pelo fato de a aprendizagem ocorrer através da interação da nova informação com uma teia de conhecimento específica, existente na estrutura cognitiva do estudante, denominada subsunçor, que é, nessa concepção, um conceito facilitador ou inseridor para um novo assunto, ou seja, o conhecimento prévio que será o suporte ou sustento para a ancoragem (fixação) de um novo conhecimento que se deseja reter.

Merazzi; Oaigen (2008) consideram que é pertinente ressaltar a importância da valorização dos conhecimentos prévios do educando jovem e adulto, diante da contribuição que a riqueza dos saberes oriundos das particularidades da sua vivência proporciona ao seu aprendizado, tornando-o com mais sentido, mais significativo, mais interessante.

No pensar desses autores, o trabalho desenvolvido com jovens e adultos deve estar vinculado ao cotidiano do aluno, valorizando os conhecimentos que o indivíduo traz consigo e todas as suas particularidades resultantes da sua vivência.

Gomes et al. (2010) concebem que no âmbito do ensino de Ciências, a aprendizagem significativa cria, para os professores e para os alunos, a possibilidade de contextualização dos conhecimentos científicos, promovendo, assim, um aprendizado mais efetivo, capaz de tornar o indivíduo um sujeito apto a construir sua própria formação.

Conforme Geintens (2013), a prática pedagógica é mais significativa quando relacionada com o conhecimento do aluno, seu cotidiano. O docente é o mediador do diálogo entre o conhecimento prévio e os conceitos químicos e o discente é o sujeito no processo, tornando o ensino de Química mais interessante, menos cansativo e com certeza mais significativo.

Sendo assim, alguns fatores podem ser utilizados pelo docente visando alcançar a aprendizagem significativa na ótica de Ausubel (2003), são eles:

Organizadores avançados, que são materiais introdutórios apresentados antes do assunto a ser aprendido estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa saber.

Material instrucional potencialmente significativo para o desenvolvimento dos subsunçores e trabalhar a estrutura cognitiva, considerando a apresentação dos

elementos mais gerais, mais inclusivos em primeiro lugar até que o conceito seja progressivamente diferenciado, em termos de detalhes e especificidade.

Nesse caso, o material didático para obedecer a natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa, deve ser elaborado com base nos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

O primeiro princípio reconhece que a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias é hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstração, generalidade e inclusão.

Já a reconciliação integrativa tem a tarefa facilitada no ensino expositivo, se o professor e/ou os materiais de instrução anteciparem e contra-atacarem, explicitamente, as semelhanças e diferenças confusas entre novas ideias e ideias relevantes existentes e já estabelecidas nas estruturas cognitivas dos aprendizes.

Por fim, o aprendiz deve estar disposto a relacionar de modo não-literal e não-arbitrário o material a ser aprendido. Caso contrário, todos os demais fatores serão irrelevantes.

Souza et al. (2009) parafraseados por Vieira et al. (2011) argumentam que o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e de jogos no ensino de Química tem mostrado ser eficiente não só na compreensão de conceitos, mas também por despertar o interesse por esta área da ciência.

Nessa concepção, Vieira et al. (2011) ao criarem e aplicarem em sala de aula de Ensino Médio um programa com objetivos educacionais para simular aulas práticas de laboratório, utilizando como ferramenta o computador, verificaram que este contribuiu com a melhoria da aprendizagem de química, facilitou o entendimento de conceitos teóricos e minimizou a distância da realidade cotidiana, tornando as aulas de química mais dinâmica, colaborando para o aprendizado significativo.

Em experiência realizada no ensino de química para alunos de Ensino Médio em programa de ensino presencial e a distância para atender comunidades rurais e ribeirinhas do estado do Amazonas, Teixeira e Monteiro (2009) visavam alternativas que pudessem restaurar o conhecimento prévio dos alunos. Para tanto, planejaram aulas mediadas pelas TIC, nos quais utilizaram recursos de animações simples e em 3D, animações educativas e instrutivas, quadro digital interativo, vídeos de experimentos químicos elaborados pelas professoras em estúdio da equipe de produções e vídeos de sites da WEB.

A conclusão a que chegaram é que o desenvolvimento do conhecimento formal da ciência química utilizando os recursos das tecnologias da informação e comunicação propiciou aos alunos mais motivação para entender os conteúdos de química, ao mesclar aulas teóricas acompanhada de aulas práticas virtuais.

Outro ponto a se considerar na aprendizagem receptiva verbal é a verificação da ocorrência dessa aprendizagem, isto é, a avaliação do processo visando que o aprendiz não simule o aprendido, ainda que inconscientemente.

Dentre os mecanismos que podem ser utilizados para esse objetivo podem ser citados: utilizar questões e problemas que sejam novos e não-familiares e necessitem de máxima transformação do conhecimento existente; solicitar ao estudante que diferencie ideias relacionadas, mas não idênticas; propor ao estudante uma tarefa de aprendizagem, sequencialmente dependente de outra, que não possa ser executada sem um perfeito domínio da anterior (MOREIRA, 2001; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2011).

Além desses, os mapas conceituais são capazes de ajudar no curso da aprendizagem significativa no ensino de ciências, uma vez que são instrumentos que favorecem, para o professor, a identificação, na estrutura cognitiva de seus alunos, dos subsunçores, organizadores essenciais para os conhecimentos sobre determinado conceito (GOMES et al., 2010).

Mapas conceituais aparecem como possíveis estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa bem como instrumentos possibilitadores de avaliação desse tipo de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Os mapas conceituais “são diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina” (MOREIRA; ROSA, 1986, p.17 *apud* MACHADO, NARDI, 2008, p. 246).

Em um mapa conceitual, em geral cada conceito encontra-se no interior de um círculo ou retângulo. A inter-relação entre os conceitos é indicada por linhas que os unem. Usualmente é utilizada uma palavra ou frase de ligação, colocada sobre cada linha, para especificar a relação entre dois conceitos, formando uma proposição, ou seja, uma declaração significativa sobre um objeto ou evento (NOVAK; CAÑAS, 2008 *apud* MACHADO, NARDI, 2008).

De acordo com Correia; Donner Jr.; Malachias (2008), os mapas conceituais,

apesar de fundamentados nas ideias de Ausubel, foram propostos e desenvolvidos por Joseph Novak, e são mais do que diagramas de fluxo, tendo em vista que eles explicitam relações significativas entre os conceitos, que podem ser organizados de forma hierárquica.

Estes autores informam que uma das principais conclusões da Psicologia Cognitiva indica que os indivíduos tendem naturalmente a estruturar as informações que possuem sobre o mundo, sendo que os mapas conceituais permitiriam aumentar e melhorar essa estruturação por meio dos processos de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa que subjazem à aprendizagem significativa.

Os mapas de conceitos são, portanto, construídos com base nos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa e podem ser usados em qualquer momento do processo educacional e de diversas formas.

Dessa forma, por serem os mapas de conceitos, instrumentos construídos obedecendo uma ordem hierárquica de conhecimento, em que as ideias mais gerais vão de desvelando em ideias mais específicas, é possível identificar por meio deste artifício, as ideias âncoras utilizadas pelo estudante para atingir as especificidades do conhecimento desenvolvido.

3 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

O capítulo 3 apresenta os procedimentos para a realização da coleta e análise dos dados. Apreciações sobre a elaboração e execução da sequência didática, na qual contempla o uso de Material Instrucional no formato apostila, recursos multimídia e experimento. Consideração sobre a avaliação da proposta, mediante os Mapas de Conceitos, são delineadas.

3.1 A Ênfase Qualitativa da Pesquisa

A pesquisa é de abordagem predominantemente qualitativa, uma vez que esta possibilita elucidar a problemática, analisar, interpretar, compreender e encontrar caminhos alternativos para atenuá-la.

A esse respeito e a partir das características deste tipo de investigação apontadas por Bogdan; Biklen (1982) citados por Ludke; André (1986), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados, sendo que os dados coletados são predominantemente descritivos, tendo em vista que a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, ou seja, o significado que os sujeitos pesquisados dão às coisas é o foco de atenção especial do pesquisador.

Além disso, nesse tipo de pesquisa há a exploração das características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente, tendo em vista que o dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação (MOREIRA; CALEFFE, 2006 *apud* CALIL, 2011).

Quanto aos objetivos a pesquisa buscou avaliar o efeito da TAS mediante as contribuições dos recursos multimídia no ensino-aprendizagem de Química Orgânica na EJA.

3.2 A Pesquisa Participante como Procedimento Técnico

A pesquisa participante foi utilizada por ser um procedimento que permite a interação entre pesquisador e membros da situação investigada, visto que o investigador vai a campo participar efetivamente do processo.

De acordo com THIOLENT a mesma "(...) estabelece relações comunicativas com pessoas ou grupos da situação investigada com o intuito de serem mais bem aceitos (...) (1985, p.15)".

3.3 Optando pelo Método Etnográfico

Conforme a etimologia, etnografia quer dizer descrição cultural, sendo assim, a etnografia consiste em ser um método originário dos estudos Antropológicos, cuja principal característica é justamente o estudo aprofundado de determinada cultura como suporte para o entendimento da realidade investigada.

André (1995) versa sobre a etnografia e sua adaptação à realidade educacional, onde a mesma compreende que a etnografia praticada nos ambientes escolares consiste de uma adaptação dos estudos de tipo etnográfico, pois são utilizados técnicas de pesquisas da etnografia, tais como observação, entrevistas e conversas formais e informais.

Além disso, as pesquisas educacionais de tipo etnográficas admitem a interação entre o investigador e o grupo investigado ou objeto de estudo, bem como privilegia os processos em detrimento do produto.

Desse modo, a etnografia se assemelha às características das pesquisas do tipo qualitativa.

Nessa perspectiva, concebe-se que este estudo pode ser corroborado pelos preceitos etnográficos, tendo em vista que os conteúdos escolares, as posturas profissionais e os procedimentos metodológicos refletem os interesses defendidos por uma determinada cultura às novas gerações.

De todo modo, compreende-se que a etnografia por se tratar, na sua base, de entender os processos culturais, possibilita buscar na amplitude do universo cultural escolar informações sobre a situação investigada.

Assim, no caso do uso das TIC nas aulas de química na EJA, é pertinente compreender também o macro dessa questão e localizar os ideais defendidos, ou seja, as motivações pelas quais a sociedade critica ou defende determinada postura ou procedimento metodológico no ato de ensinar conteúdos escolares, para dessa forma, conhecer, compreender e tirar conclusões sobre que tipo de conhecimento e habilidades são almejados atualmente no processo de ensino e aprendizagem.

3.4 Instrumentos de Coleta de Dados

3.4.1 Observação participante

As informações foram registradas em diário de campo visando identificar atitudes e comportamentos discentes diante da proposta bem como os acontecimentos no decorrer do processo, sendo assim, se constituiu em um instrumento que foi utilizado até o fim da pesquisa.

Segundo (MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 79) a observação participante “consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo [...]”.

No que se refere a diário de campo, este “[...] permite o registro das observações, informações e reflexões surgidas no decorrer da investigação ou no momento observado” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 76).

3.4.2 Questionário misto

Instrumento que visou verificar dentre outros pontos, anseios e perspectivas discentes diante da escolha da modalidade EJA e do ensino de química, antes e após a realização deste trabalho.

Este instrumento de coletar informações, também foi aplicado a professores com formação específica no componente curricular de Química e que lecionam a referida disciplina no Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, com o intuito de saber, dentre outros aspectos, se as TIC são de alguma forma utilizadas nas aulas.

O questionário misto é a combinação de perguntas abertas e fechadas, nas quais Marconi e Lakatos (2006, p. 101-103) explicam a diferença entre uma e outra:

Perguntas abertas: também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões. Perguntas fechadas ou dicotômicas: também denominadas fixas, são aquelas em que o informante escolhe sua resposta entre duas opções (...) ou entre uma série de possíveis respostas, abrangendo várias facetas do mesmo assunto (perguntas de múltipla escolha).

3.5 População e Amostra

Marconi; Lakatos (2006, p. 106), explicam que “população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum (...)”.

Com relação a amostra Sampieri *et al.* (2012, p. 252), argumentam que esta, sobre o enfoque qualitativo, é uma “unidade de análise ou conjunto de pessoas, contextos, eventos ou fatos sobre o qual se coletam os dados sem que necessariamente seja representativo do universo”.

A população do estudo constou de alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz e professores da disciplina de Química no município de Rorainópolis

A amostra constou de 13 alunos do 3º ano do Ensino Médio da EJA da referida instituição escolar e cinco professores que ministram a disciplina de Química na referida modalidade educacional no município de Rorainópolis.

3.5.1 Critérios de seleção da amostra

Para a seleção da amostra discente levou-se em consideração fatores relacionados à realidade escolar, foram eles:

A turma deveria conter no máximo 15 estudantes, pelo motivo de ser necessário o uso do laboratório de informática, e este por sua vez continha cinco computadores efetivamente em bom funcionamento e com acesso à rede de computadores.

Assim, para oportunizar o trabalho com os softwares educativos, cinco computadores comporta um máximo de três alunos por máquina.

Ser aluno matriculado e frequentando as aulas na modalidade de Educação de Jovens e Adultos no Ensino Médio, pois não raras as vezes, o estudante se matricula

e por diversos motivos, se torna inassíduo ou acaba desistindo. Outras vezes, inicia a frequência nas aulas, mas não efetiva a matrícula, por falta de documentação ou outras situações.

A amostra foi selecionada ainda, pelo critério não probabilístico, uma vez que a escolha da turma não dependeu da probabilidade, mas sim das características da pesquisa e por fim, pela voluntariedade dos sujeitos participantes.

Para a seleção da amostra docente, considerou-se:

Ser professor com formação específica no componente curricular em questão, independentemente de ser do quadro efetivo ou temporário, e lecionar na EJA.

3.6 Desenvolvimento da Sequência Didática para o Ensino-Aprendizagem de Química Orgânica na EJA

3.6.1 Mapeamento conceitual do conteúdo selecionado

Sabe-se que o conteúdo de Química Orgânica é bastante extenso e possui uma linguagem própria, por isso ao estudo dessa parte da Química é dedicado todo um ano letivo na modalidade regular de ensino, que em muitos casos, dependendo da realidade da classe não é possível finalizar os tópicos sugeridos pelo livro didático.

Assim, geralmente o tópico trabalhado são as funções químicas e suas formulas, nomenclaturas e propriedades físicas e químicas.

Mas quando se trata da modalidade EJA, onde cada série é cursada em um período de seis meses, o desenvolvimento dessa parte de suma importância da química acaba sendo ainda mais resumido e alicerçado pela memorização da linguagem das fórmulas e dos nomes dos compostos orgânicos, em detrimento da visualização desse conhecimento na vida prática.

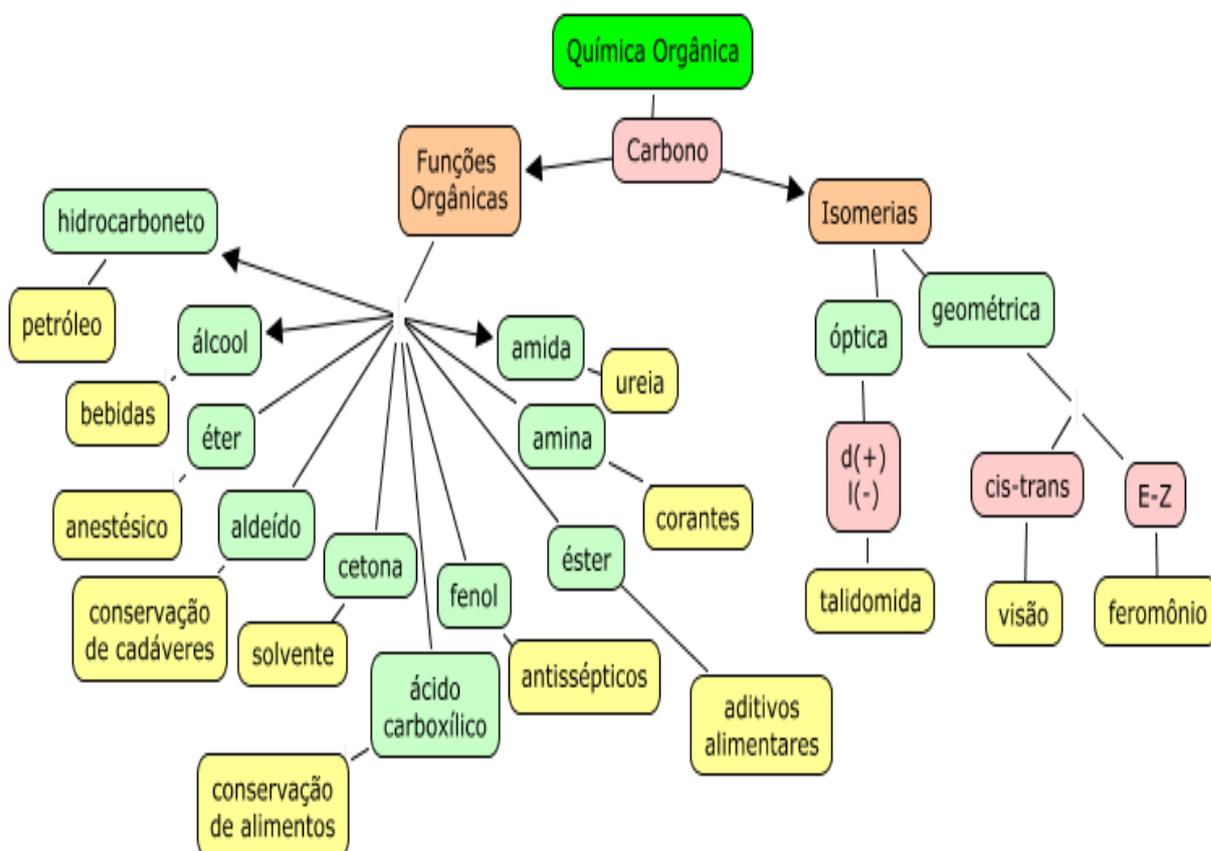
Conforme a concepção defendida neste trabalho, ou seja, a de que o ensino de conteúdos químicos deve ser desenvolvido de forma que o estudante possa significá-lo e assim utilizá-lo no dia-a-dia nas diversas atividades, a sequência didática foi planejada e desenvolvida considerando o ensino-aprendizagem significativos mediatizados pelo uso de recursos das TIC, na modalidade multimídia.

A situação experimental abordou os tópicos funções químicas e isomeria química, privilegiando-se os aspectos mais relevantes de cada tópico e enfatizando a restauração do conhecimento prévio discente partindo dos aspectos mais gerais até as especificidades do assunto.

Desse modo, optou-se por desenvolver as principais funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas tendo como suporte ancoradouro os Hidrocarbonetos e no tópico isomeria, desenvolveu-se os tipos geométrica e óptica, de forma a privilegiar a presença e aplicabilidade desses conhecimentos.

Nessa perspectiva, o mapa de conceitos apresentado abaixo informa o mapeamento conceitual que se buscou desenvolver na sequência didática.

FIGURA 1: Mapeamento conceitual do conteúdo de Q.O.



3.6.2 Planejamento e organização da sequência didática

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz, instituição de ensino público, pertencente ao município de Rorainópolis, em um

bimestre do segundo semestre do ano letivo de 2013, totalizando 20 horas-aula de 50 minutos cada.

Como sujeitos participantes, esta pesquisa contou com a participação assídua e voluntária de 13 estudantes regularmente matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos e o docente titular da classe, que também aceitou participar da pesquisa e auxiliar em todas as atividades a serem desenvolvidas pela pesquisadora.

Os materiais utilizados na pesquisa foram cartazes, apostilas, recursos multimídia do tipo vídeo e softwares educativos veiculados por meio do computador e do Data-show multimídia, apresentações em slides projetadas por meio deste último equipamento multimídia, material escrito para procedimento experimental, material escrito para procedimento de atividades no laboratório de informática, material para realização do experimento, material para pré-teste e pós-teste.

O material escrito para pré-teste, constou de um mapa de conceitos visando identificar o conhecimento já sabido pelo aluno e que poderia servir de ponte para os novos conhecimentos (Apêndice E e DVD-R).

O material de consulta (apostilado) foi elaborado de modo a apresentar os conceitos em ordem de maior para menor inclusividade, tendo em vista os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e com vistas a atingir uma aprendizagem por recepção verbal.

As apostilas começam pelos organizadores que são compostos de vídeos educativos e tem aí o título “Um vídeo para organizar as ideias...” e em seguida inicia-se o conteúdo da unidade. Para cada unidade um vídeo introdutório (DVD-R).

Nesse caso, os vídeos educativos foram utilizados como organizadores prévios apresentados antes das unidades do conteúdo, cuja seleção baseou-se pela multimídia apresentar informações que seguissem também os princípios mencionados, buscando dessa maneira facilitar a aprendizagem e organizar as ideias iniciais sobre o que deveria ser aprendido.

Os vídeos foram selecionados com base nos seguintes pré-requisitos: duração média de 10 minutos para oportunizar discussões posteriores e não se tornarem cansativos; apresentação atual e relevante de conteúdos; apresentação do conteúdo seguindo a ordem de maior inclusividade até a especificidade conceitual.

Os slides sobre o assunto contido em cada subunidade também foram construídos de modo a auxiliar no ensino por recepção verbal e propiciar subsunção (DVD-R).

Softwares educativos do tipo simulação, jogo e de modelagem foram selecionados para auxiliar na subsunção ou ancoragem de novos conhecimentos.

Experimento em conformidade com a realidade da instituição escolar foi realizado visando demonstrar na prática a utilidade do conhecimento químico teórico.

Os cartazes foram confeccionados pela professora pesquisadora para serem afixados na parede da sala de aula com o propósito de chamar a atenção para as características do assunto trabalhado.

O material escrito para o procedimento do experimento tinha como finalidade explicar o que o estudante deveria observar e como deveria proceder para registrar as observações (Anexo B e DVD-R).

O material escrito para procedimento de atividades no laboratório de informática visava nortear os estudantes na realização das atividades utilizando os recursos multimídia (Apêndice F e DVD-R).

O material escrito para pós-teste constou de produção própria de cada estudante para demonstrar os conceitos aprendidos nos tópicos trabalhados do conteúdo macro de Química Orgânica e fornecer subsídios para análise da pesquisadora sobre a ocorrência ou não da aprendizagem com significado (Apêndice G e DVD-R)

3.6.3 Execução da sequência didática

A execução desta sequência didática ocorreu em 20 horas-aula de 50 minutos cada, no período noturno da instituição de ensino pública Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz, localizada no município de Rorainópolis.

Esta instituição oferta ensino nesta modalidade apenas no período noturno. Além disso, a escolha da aplicação do procedimento experimental neste período foi proposital, tendo em vista que, geralmente, é neste horário que os jovens e adultos trabalhadores podem estudar e é neste horário que esse público necessita mais de um ensino diferenciado que os ajude a melhorar os níveis de concentração e atenção.

3.6.4 Descrição dos momentos de aprendizagem da sequência didática

A situação experimental baseada no desenvolvimento de sequência didática para o ensino-aprendizagem de Química Orgânica com base na TAS e mediatizado pelos recursos das TIC na modalidade multimídia, ocorreu da seguinte forma:

1ª AULA

Sala de Aula

1. Apresentação da professora pesquisadora à turma pela professora especialista titular.
2. Apresentação da proposta de ensino pela professora pesquisadora.
3. Assinatura dos alunos aceitando participar da proposta, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A).
4. Aplicação de questionário diagnóstico para ser respondido pelos estudantes (Apêndice B).
5. Aplicação de pré-teste para ser respondido pelos estudantes (Apêndice E).

2ª AULA

Sala de Aula

1. A professora pesquisadora distribuiu as apostilas aos estudantes.

Unidade I – O conceito de Química Orgânica (Q.O.)

2. Introdução do organizador prévio

- exibição do vídeo “Ureia! Ureia! Sintetizei o primeiro composto orgânico!” cujo objetivo foi mostrar um breve histórico do surgimento dessa área da química e conceituar química orgânica.

3. Desenvolvimento

- projeção de slides e explicação sobre as substâncias químicas, o breve histórico do surgimento da Q.O., definição atual e os campos de atuação e aplicabilidade desse ramo da química para a sociedade e oportunizou-se discussões na aula.

- mostrou-se aos estudantes um recipiente contendo ureia, cuja síntese modificou a ideia de substância orgânica para a atual definição de Q.O.

- forneceu-se a definição de Q.O.: “Química Orgânica é a química dos compostos do carbono”. Afixou-se um cartaz com estes dizeres em uma das paredes da sala de aula.

3ª AULA

Sala de Aula

Unidade II – Funções Orgânicas - Hidrocarbonetos

1. Introdução do organizador prévio

- exibição do vídeo “Combustíveis não renováveis – petróleo”.

2. Desenvolvimento

- slides foram projetados e explicou-se que o petróleo é a maior fonte de hidrocarbonetos, exemplificou-se a presença desses compostos no dia-a-dia e desenvolveu-se a classificação, formulação e nomenclatura.

4ª AULA

Laboratório de Informática e Sala de Aula

O objetivo: subsidiar o reconhecimento discente de que o conhecimento químico teórico pode ajudar na resolução dos problemas práticos da vida real.

1. Laboratório de Informática

- divisão da turma em duas duplas e três trio, para atender ao quantitativo de cinco máquinas efetivamente em bom funcionamento e com conexão à rede de computadores.

- orientação sobre o tempo de resolução da atividade, pois em seguida haveria demonstração experimental em sala de aula, baseada no recurso multimídia a ser explorado.

- explicação dos procedimentos de inicialização das máquinas.

- distribuição de material escrito com os procedimentos para a realização de experimento (Anexo B e DVD-R).

- solicitação a dois estudantes para realizar na prática, um teste simples que permite identificar se a gasolina estava conforme as recomendações da ANP (Agência

Nacional de Petróleo) e os demais estudantes foram orientados a ajudar os colegas, verbalmente, no experimento.

5ª AULA

Sala de Aula

Unidade III – Funções Orgânicas Oxigenadas - Álcool e Fenol.

1. Introdução do organizador prévio

- exibição do vídeo “Química aqui, química ali, tem química aí?” cujo objetivo foi conceituar funções orgânicas e mostrar usos desses compostos orgânicos no cotidiano.

2. Desenvolvimento

- slides foram projetados apresentando a presença dos compostos dessas funções orgânicas no cotidiano, e a partir dos exemplos, foram desenvolvidas as características da função química, nomenclatura e fórmulas.

6ª AULA

Unidade III – Funções Orgânicas Oxigenadas – Aldeído, Cetona e Éter.

1. Desenvolvimento

- slides foram projetados apresentando a presença dos compostos dessas funções orgânicas no cotidiano, e a partir dos exemplos, foram desenvolvidas as características da função química, nomenclatura e fórmulas.

7ª AULA

Sala de Aula

Unidade III – Funções Orgânicas Oxigenadas - Ácido Carboxílico e Éster

1. Desenvolvimento

- projeção de slides apresentando a presença dos compostos dessas funções orgânicas no cotidiano, e a partir dos exemplos, desenvolveu-se as características da função química, nomenclatura e fórmulas.

8ª AULA

Sala de Aula

Unidade IV – Funções Orgânicas Nitrogenadas - Amina e Amida

1. Introdução do Organizador

- A viagem de Kemi – Química Orgânica – Bonitinhas e Mal-Cheirosas. Este vídeo permitiu relembrar o conceito de Q.O., de forma geral e inclusiva, conceituar aminas e amidas, como conceitos intermediários e, finalmente, de forma mais específica esses compostos orgânicos foram exemplificados.

2. Desenvolvimento

- projeção de slides apresentando a presença dos compostos dessas funções orgânicas no cotidiano, e a partir dos exemplos, desenvolveu-se as características da função química, nomenclatura e fórmulas.

9ª AULA

Sala de Aula

1. Desenvolvimento

- a professora pesquisadora efetivou a orientação para estudo dirigido sobre a resolução de questões presentes no material apostilado referente ao conteúdo até ali estudado e colocou-se a disposição para responder dúvidas.

10ª AULA

Laboratório de Informática

O objetivo: subsidiar o reconhecimento discente de que o conhecimento químico teórico faz parte das atividades cotidianas.

1. Desenvolvimento

- divisão da turma em duas duplas e três trio, para atender ao quantitativo de cinco computadores em bom funcionamento e com acesso à internet.
- explicação dos procedimentos de inicialização das máquinas.

- distribuição de material escrito com os procedimentos para acesso à internet e posteriormente, ao site contendo o recurso multimídia simulador de uma atividade cotidiana envolvendo o conhecimento químico sobre os compostos orgânicos.

11ª AULA

Sala de Aula

Unidade V – Isomeria - Conceito de Isomeria; Isomeria Geométrica Cis-Trans e E-Z.

1. Introdução do Organizador

- exibição do vídeo “Aí tem química! - Isomeria - Química Orgânica”. O objetivo dessa mídia foi apresentar diversos conceitos relacionados ao conceito de isomeria, de modo a encadear as ideias facilitando as conexões entre os pontos abordados.

2. Desenvolvimento

- projeção de slides desenvolvendo a linguagem química dessas substâncias e a implicação desse conhecimento nos processos envolvendo a visão e nos processos de comunicação entre organismos vivos, por meio dos feromônios, substâncias que devido a sua estrutura, geometria, isomeria e reatividade, podem estar envolvidas na comunicação entre organismos vivos.

- fixou-se um cartaz em uma das paredes da sala de aula com a definição de substâncias químicas isômeras.

12ª AULA

Sala de Aula

Unidade V – Isomeria - Isomeria Óptica.

2. Desenvolvimento

- projeção de slides desenvolvendo a linguagem química dessas substâncias e a implicação desse conhecimento utilizando a talidomida como conceito específico.

13ª AULA

Laboratório de Informática e Sala de Aula

O objetivo constou em subsidiar o reconhecimento discente de que o conhecimento químico teórico faz parte das atividades cotidianas.

1. Laboratório de Informática

- divisão da turma em duas duplas e três trio, para atender ao quantitativo de cinco computadores em bom funcionamento e com acesso à internet.
- explicação dos procedimentos de inicialização das máquinas.
- distribuição de material escrito com os procedimentos para acesso à internet e posteriormente, ao site contendo o recurso multimídia simulador de uma atividade cotidiana envolvendo o conhecimento químico sobre os compostos orgânicos.

2. Sala de Aula

- orientação para estudo dirigido sobre a resolução de questões presentes no material apostilado sobre o conteúdo até ali estudado.
- foram dedicados 30 minutos para a exploração do recurso multimídia e 20 minutos para iniciar a resolução de exercícios de aprendizagem contido no material apostilado.

14ª AULA

Sala de Aula

1. Desenvolvimento

- a professora pesquisadora efetivou a orientação para a finalização do estudo dirigido iniciado na 13ª aula, sobre a resolução de questões presentes no material apostilado concernente ao conteúdo até ali estudado e colocou-se à disposição para responder dúvidas.

15ª, 16ª e 17ª AULAS

Laboratório de Informática

Objetivo: exercitar a linguagem química para as estruturas de moléculas orgânicas bem como suas relações com as propriedades físicas e químicas e observar suas estruturas na conformação 3D.

- divisão da turma em duas duplas e três trio, para atender ao quantitativo de cinco computadores em bom funcionamento e com acesso à internet.
- distribuição de material escrito com os procedimentos realização de atividade utilizando o software educacional ACD/Labs-ChemSketch Freeware 5, por intermédio do computador, para exercitar a nomenclatura e a formulação dos compostos orgânicos.
- orientação para a exploração do software educacional por meio de vídeo tutorial.

18ª AULA

Sala de Aula

Objetivo: explicitar o conhecimento pela técnica da construção de mapas conceituais.

Desenvolvimento

- projeção de slides contendo informações, orientações e exemplos sobre o que são, para que servem e como podem ser construídos os mapas de conceitos.
- exercício de construção de mapas conceituais pelos alunos.

19ª AULA

Sala de Aula

Objetivo: Produzir mapas conceituais sobre os conhecimentos adquiridos e reformulados ao longo da sequência didática no conteúdo de Q.O.

Desenvolvimento

- distribuição de material escrito contendo orientações para elaboração de mapas conceituais, MC.
- distribuição de folha A4 para transcrever o MC elaborado e revisado. A folha continha apenas identificação da instituição escolar, série e espaço para identificar o nº do estudante.

20ª AULA

Sala de Aula

Desenvolvimento

- aplicação de questionário final.
- entrega de conceitos do bimestre.

3.6.5 Atividades de verificação documental de aprendizagem da sequência didática

Mapas de Conceitos foram as atividades que serviram de base para a verificação documental de conhecimentos prévios discentes em relação ao conteúdo de Química Orgânica (avaliação diagnóstica/pré-teste) bem como para verificar o progresso da aprendizagem (pós-teste), ao final desta pesquisa.

Para a análise dos mapas conceituais, buscou-se denominadores qualitativos em comum de outros trabalhos. Sendo assim, os trabalhos de Novak; Gowin (1999) e Trindade; Hartwig (2012) apontaram diretrizes possíveis de serem seguidas no ambiente escolar, as quais contemplam categorias avaliativas, que por sua vez fornecem indícios de aprendizagem significativa.

Conforme este tipo de análise, as categorias avaliativas dos Mapas Conceituais são: conceitos básicos, conceitos novos, ligações entre conceitos, palavras de ligação, exemplos, clareza do mapa, proposições válidas, hierarquização, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa dos conceitos.

Conceitos básicos: apresenta conceitos desenvolvidos no material instrucional?

Conceitos novos: há algum conceito novo importante para o assunto em questão?

Ligações entre conceitos: todos os conceitos estão unidos por linhas bem feitas?

Palavras de ligação: a maioria das palavras de ligação/frases forma sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?

Exemplos: apresenta exemplos adequados para o assunto em questão?

Clareza do mapa: o mapa é legível e de fácil entendimento ao leitor?

Proposições válidas: as proposições têm sentido lógico do ponto de vista semântico e científico?

Hierarquização: há uma ordenação sucessiva dos conceitos?

Diferenciação progressiva: é possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos?

Reconciliação integrativa dos Conceitos: há uma recombinação entre os conceitos, ou seja, relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?

Dentre essas categorias, a existência no mapa de conceitos de conceitos novos, exemplos, proposições válidas, hierarquização, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa aparentam maiores evidências de aprendizagem significativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo 4 explicita e discute os resultados desta pesquisa. É importante salientar que a análise dos Mapas Conceituais foi realizada mediante a abordagem predominantemente qualitativa, tendo como aporte teórico-metodológicos os trabalhos de Novak; Gowin (1999) e a adaptação deste trabalho por Trindade; Hartwig (2012).

4.1 Diagnóstico da Prática Pedagógica do Professor de Química na EJA

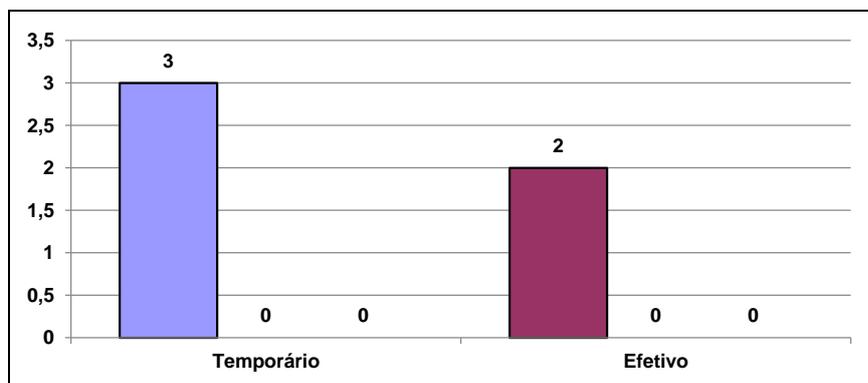
O objetivo de diagnosticar a prática pedagógica do professor de química na EJA se justifica pelo fato de ser necessário reunir informações sobre as concepções, as perspectivas e as dificuldades encontradas por esse segmento no desenvolvimento do ensino e aprendizagem de conceitos químicos nessa modalidade, com ênfase no ensino-aprendizagem mediatizado pelos recursos das TIC.

Conforme os critérios de seleção da amostra docente, cinco professores encaixaram-se no perfil esperado e as informações fornecidas a seguir são oriundas de questionário aplicado individualmente a cada um dos professores (Apêndice A).

Com base nas informações coletadas, essa parte do trabalho é composto de professores, tanto do quadro efetivo como do quadro temporário do Estado de Roraima.

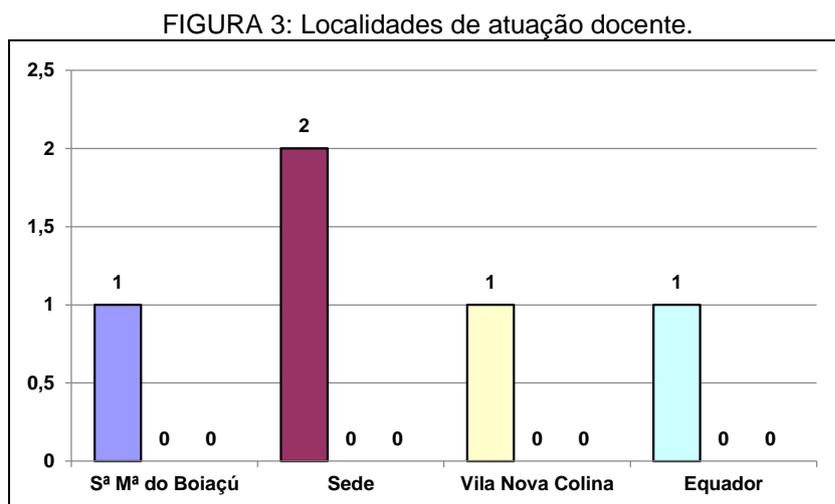
A Figura 2 informa o quantitativo de professores dos quadros temporário e efetivo que participaram desta pesquisa.

FIGURA 2: quantitativo de professores dos quadros temporário e efetivo.



Como se observa, os professores que lecionam a disciplina de Química no Ensino Médio na modalidade da Educação de Jovens e Adultos no município de Rorainópolis, em sua maioria pertencem ao quadro temporário.

Os professores selecionados lecionam em várias localidades do município de Rorainópolis, como pode ser observado na Figura 3.



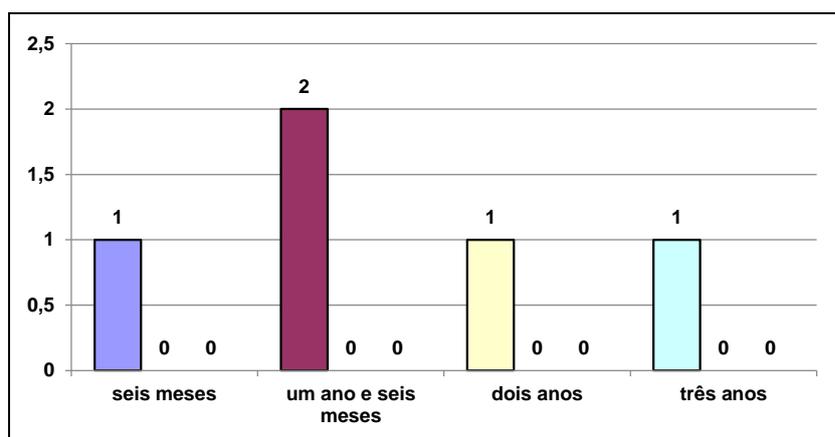
Essa informação é bastante positiva, pois todas as escolas do município de Rorainópolis que ofertam o Ensino Médio na modalidade EJA possuem professor com formação específica para lecionar o componente curricular de Química.

Embora o fato do professor possuir os conhecimentos específicos na matéria não garanta o sucesso da aprendizagem discente, pois vários fatores são colaboradores para tal, como por exemplo, os recursos didático-pedagógicos necessários ao desenvolvimento de cada disciplina.

Mesmo assim, a formação específica na área de atuação é fator também de suma importância para ajudar o aluno a enxergar o sentido do que está aprendendo.

A Figura 4 informa o tempo de docência dos professores pesquisados, em turmas de Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos.

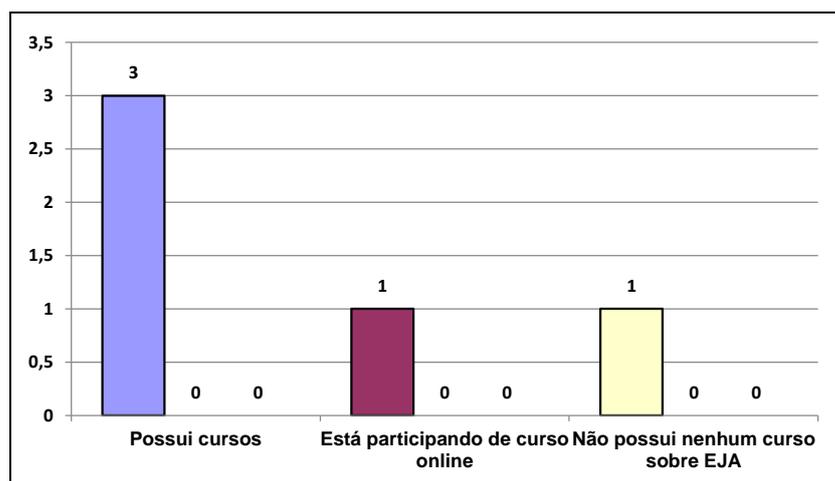
FIGURA 4: Tempo de docência no Ensino Médio da EJA.



O tempo de atuação dos professores pesquisados em classes de Ensino Médio no segmento EJA é relativamente curto e possivelmente estes ainda estejam se habituando às peculiaridades desse público.

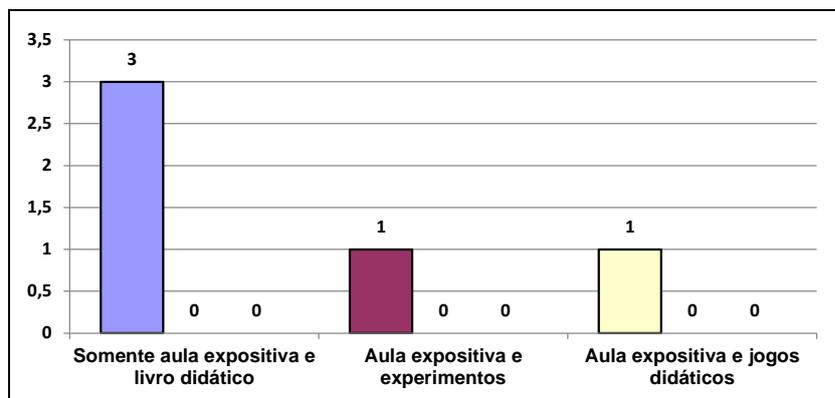
Sobre a participação dos professores pesquisados em cursos de formação profissional específicos para lecionar neste segmento escolar, percebe-se que os professores estão gradativamente buscando aperfeiçoamento, como pode ser observado na Figura 5:

FIGURA 5: Participação docente em cursos de formação no segmento da EJA.



De acordo com a Figura 6, a estratégia didática utilizada pelos professores em questão para desenvolver os conteúdos químicos nessa modalidade, é basicamente a aula expositiva com o suporte do livro didático.

FIGURA 6: Estratégias didáticas utilizadas para ensinar conteúdos químicos na EJA.



De fato, em um processo didático a aula expositiva é uma estratégia quase sempre presente, entretanto, a agregação de outras possibilidades didáticas podem realçar a exposição de conteúdos, sobretudo, de conteúdos químicos, que por essência são de natureza experimental.

Mesmo diante da falta de recursos e espaços para desenvolver aulas experimentais elaboradas, o professor pode recorrer aos materiais existentes e buscar adaptar à realidade escolar e, dessa forma, por meio da demonstração explicar ao aluno às razões reais pelas quais determinado fenômeno ocorre.

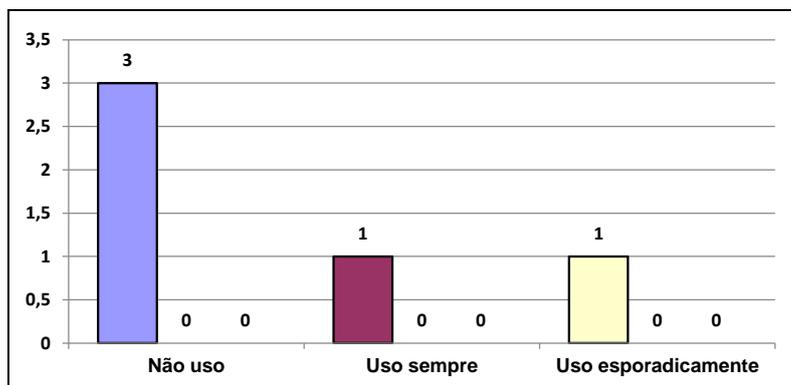
A confecção de jogos didáticos, mesmo com materiais alternativos e de baixo custo, podem auxiliar a despertar o interesse em aprender. Além desses, temos os recursos das TIC, como os recursos computacionais, a internet, os softwares educativos, os vídeos, entre outros, que podem ser utilizados com finalidades educativas.

Para socializar conteúdos químicos na EJA, acredita-se que a aula expositiva pode auxiliar na aprendizagem por recepção significativa, mas somente este recurso pode limitar o aprendizado discente, uma vez que a aula pode tornar-se cansativa e desgastante, inviabilizando o processo educativo.

Concebe-se que é pertinente no ato de socialização dos conhecimentos objetos da Química, principalmente neste segmento, mesclar diversas possibilidades de estratégias didáticas, como as demonstrações experimentais e o uso das TIC.

Quanto ao uso das TIC existentes nos locais de trabalho dos professores pesquisados, a Figura 7 evidencia o resultado encontrado.

FIGURA 7: Uso dos recursos das TIC pelos docentes nas aulas de química na EJA.



Conforme Figura 7, três dos cinco professores afirmam não utilizar os recursos das TIC. A Tabela 1 esboça as justificativas dos três docentes.

Tabela 1: Motivos docentes para o não uso ou pouco uso dos recursos das TIC nas aulas de química na EJA.

P1: "A quantidade de computadores em bom funcionamento é insuficiente para atender uma turma de quinze alunos, por exemplo."
P2: "São poucos computadores e os que têm não são conectados com a internet".
P3: "Eu não domino muito bem o computador e entendo pouco de internet".

Com base nessas informações, o principal representante das TIC nos ambientes escolares de trabalho dos professores pesquisados, é o computador e suas ferramentas. Mas o uso desse recurso no ambiente escolar para ensinar conteúdos químicos acaba sendo inviabilizado, segundo os professores pesquisados, pela insuficiência de máquinas em bom funcionamento e conectadas à rede mundial de computadores e pela falta de conhecimento docente em manusear as ferramentas computacionais e da internet.

A tecnologia computacional oferece inúmeras possibilidades de uso didático-pedagógico, uma vez que a máquina se constitui como um recurso multimídia, capaz de transmitir a informação por diversos canais simultâneos, como texto, som, imagem, simulação e outros recursos.

Esse mecanismo multimídia também viabiliza a reprodução de outros recursos multimídia como vídeos, hipertexto e softwares educativos. Desse modo, o computador é de fato um recurso tecnológico que oferece muitas possibilidades de informar e comunicar e portanto, de aprender por diversos meios.

Assim, a simulação de situações cotidianas ou experimentais não possíveis de reproduzir nas escolas, por falta de equipamentos e espaços adequados, pode ser reproduzido por meios de softwares educativos que simulam o acontecimento de fenômenos explicados pelos conhecimentos químicos.

Daí a importância de investir em máquinas com softwares atualizados e com conexão à rede e na capacitação dos docentes para incorporar no trabalho didático-pedagógico os novos recursos das TIC, tendo em vista que a maioria dos estudantes já estão imersos nesse novo modo de obter e transmitir informações.

Outras dificuldades de aprendizagem e que segundo os professores participantes desta pesquisa, contribuem para frear o progresso escolar discente em química também foram citadas, como muitas faltas, dificuldade na interpretação de problemas, deficiência nas quatro operações matemáticas e desinteresse pelo conhecimento.

A Tabela 2 esboça a fala dos professores:

TABELA 2: Percepção docente sobre as dificuldades de aprendizagem em química pelos alunos da EJA.

P1: "Os alunos da EJA faltam muito e perdem as explicações dos conteúdos e muitas vezes não acompanham mais o conteúdo e terminam desistindo".
P2: "Percebo que eles tem muita dificuldade com as quatro operações da matemática".
P3: "Os alunos apresentam dificuldades para interpretar os problemas e aplicar soma, subtração, multiplicação e divisão quando o problema requer".
P4: "Alguns alunos são bem desinteressados, dizem que só querem o certificado".
P5: "Tem muitos alunos esforçados para aprender, mas realmente eles tem muitas dificuldades em entender os conteúdos de química".

Todas essas dificuldades mencionadas realmente podem comprometer o sucesso de compreensão dos conteúdos químicos e contribuir para o aluno se desmotivar pelo conhecimento, tendo em vista que suas deficiências estão sendo evidenciadas. Entretanto, é possível planejar um ensino com significado para o aluno, mostrando como a ciência Química faz parte do cotidiano, da história humana e do progresso da sociedade.

É possível levar o estudante a visualizar e compreender que inúmeros fenômenos corriqueiros são explicados pelos conhecimentos químicos, como o amadurecimento das frutas, a falha no motor dos automóveis que pode ser ocasionada pelo combustível adulterado negativamente, o crescimento da massa de pães e bolos, a ação das substâncias químicas denominadas feromônios, extraídas

de humanos, animais e insetos, que servem para emitir sinais de alerta, encontrar comida ou um parceiro.

Mostrar que a proximidade do conhecimento escolar na vida prática pode contribuir muitíssimo para resgatar o conhecimento de mundo trazido pelo estudante e tornar o conhecimento significativo e por isso, útil nas atividades cotidianas.

Nessa perspectiva, o mais oportuno não é o aprendizado das fórmulas e da nomenclatura por exemplo, mas o da utilidade do aprendizado de determinado conteúdo, ou seja, a ênfase deve ser o ensino e a aprendizagem significativos.

No entanto, para verificar a aprendizagem faz-se necessário avaliar se ocorreu ou não.

A Tabela 3 traz as concepções docentes sobre avaliação escolar.

TABELA 3: Concepção docente sobre avaliação escolar.

P1: "A avaliação é um método que demonstra o nível de conhecimento do aluno".
P2: "Avaliação é importante para sinalizar os avanços e deficiências do aluno".
P3: "Medida da aprendizagem".
P4: "Informa o quanto o aluno aprendeu".
P5: "Dá pistas ao professor para saber o quanto o aluno progrediu e no que precisa melhorar".

As concepções docentes sobre avaliação evidenciam que esta permite o diagnóstico positivo ou negativo do aprendizado, conseguido a partir das estratégias avaliativas, deliberadas nos encontros pedagógicos conforme o novo padrão de média de aprovação discente regulamentado (de 50 para 70 pontos).

Embora, seja unânime o pensamento de que a avaliação sinaliza os progressos e limites do aprendizado, na prática educativa esta parece estar sendo confundida com medida, ou seja, conforme a pontuação alcançada pelo aluno em um determinado instrumento pode-se inferir se houve aprendizado, podendo repetir novamente até que o aluno alcance a nota esperada.

Novak, grande colaborador e propagador das ideias de Ausubel, defende que a avaliação é um elemento sempre presente ou que pelo menos deveria estar presente nos eventos educacionais, tendo em vista que muito do que acontece nesses eventos depende da avaliação (Novak; Gowin, 1999).

A avaliação passou a ser designada como contínua, formativa e qualitativa a partir da LDB nº 9394/96 (BRASIL, 1996), assim as concepções de avaliação progrediram teoricamente e estão se inserindo gradativamente na prática docente.

Desse modo, a avaliação escolar deve ocorrer durante todo o processo educacional, visando detectar os conhecimentos já sabidos pelo aluno, os que devem ser aprendidos e nesse processo prioriza-se os esforços discentes e os vários mecanismos que estes apresentam para demonstrar o quanto aprenderam.

Nessa perspectiva, estão os mapas conceituais (MCs), que podem ser encarados como uma técnica alternativa para se avaliar o progresso na aprendizagem de matérias, uma vez que estes instrumentos buscam evidenciar os conceitos-chave de determinado corpo de conhecimento em um diagrama, de modo que seja visível a relação dos conceitos com conhecimentos prévios ou obtidos de forma interdisciplinar, por exemplo.

Porém, o uso dos MCs em sala de aula é ainda muito limitado por parte dos professores e os motivos responsáveis por esse fato podem ser: o desconhecimento dessa estratégia, a dificuldade em compreender seu papel no processo de ensino e aprendizagem, e a falta de informações em como interpretá-los e explorá-los para o planejamento de ações didáticas (Correia; Donner Jr.; Malachias, 2008).

Assim, concebe-se que da mesma forma como a avaliação deve ocorrer de forma consciente e embasada pelas recomendações legais, por exemplo, a prática pedagógica também deve ser sustentada em algum aspecto teórico-metodológico para ser melhor desenvolvida.

Neste trabalho defende-se que o conhecimento químico deve ser significativo, para tanto buscou-se suporte teórico-metodológico nos dispositivos legais que tratam desse componente curricular em particular (PCNEN, 1999; PCN+, 2002) e na teoria de aprendizagem ausubeliana (AUSUBEL, 2003), por partilhar das ideias contidas nos trabalhos desse autor.

Assim sendo, perguntou-se aos professores participantes desta pesquisa, quanto ao direcionamento da prática docente por teorias da aprendizagem, cujos resultados estão evidenciados na Tabela 4:

TABELA 4: Direcionamento da prática pedagógica por teorias de aprendizagem.

P1: "Não sigo nenhuma".
P2: "Não concordo com nenhuma e busco adaptar minha prática pedagógica à realidade escolar".
P3: "Não eu não sigo nenhuma teoria em particular".
P4: "Eu leio muita coisa, mas nem tudo dá para aplicar na escola, então faço o que é possível".
P5: "Estou sempre lendo sobre isso e também participo de cursos de formação que sempre discutem sobre isso, mas uma teoria em particular que me identifico é a de Vygotsky porque eu

realmente acho que a linguagem e a interação com o mundo fazem toda a diferença na hora de aprender coisas.

Diante do exposto, a maioria dos professores não elegem nenhum direcionamento teórico-metodológico em particular para desenvolver o trabalho docente.

Mesmo que as ideias defendidas por diversos estudiosos dos processos de aprendizagem humana não sejam possíveis de serem reproduzidos totalmente na realidade escolar, é pertinente conhecer sobre essa temática, para poder realizar adaptações à realidade de cada escola, e assim exercer conscientemente e com conhecimento o ensino para poder alcançar a aprendizagem discente com base em um sustento teórico-metodológico.

4.2 Diagnóstico do Segmento Discente Investigado

4.2.1 Observação participante

Por meio da observação participante (Apêndice C), cujas informações foram previamente registradas em diário de campo, aferiu-se que a turma era bastante heterogênea, com pessoas de diferentes naturalidades dos estados da federação, conforme Figura 8.

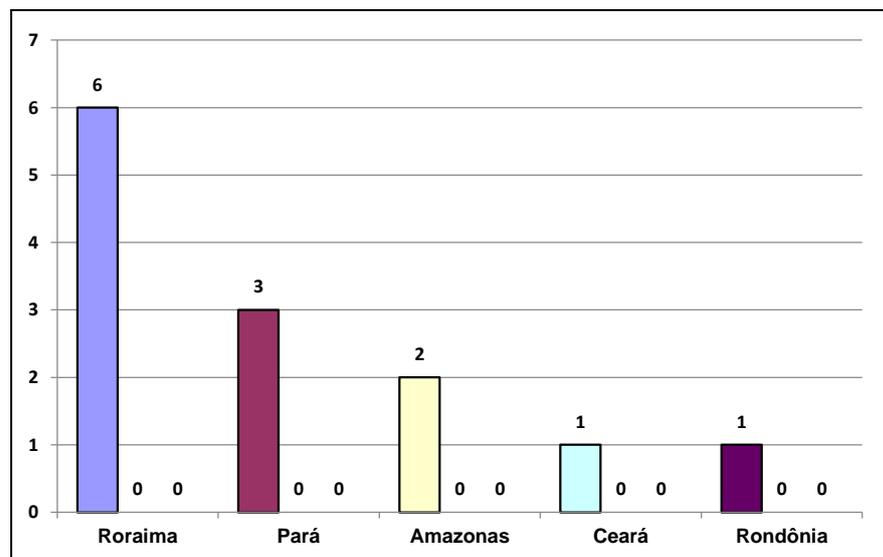
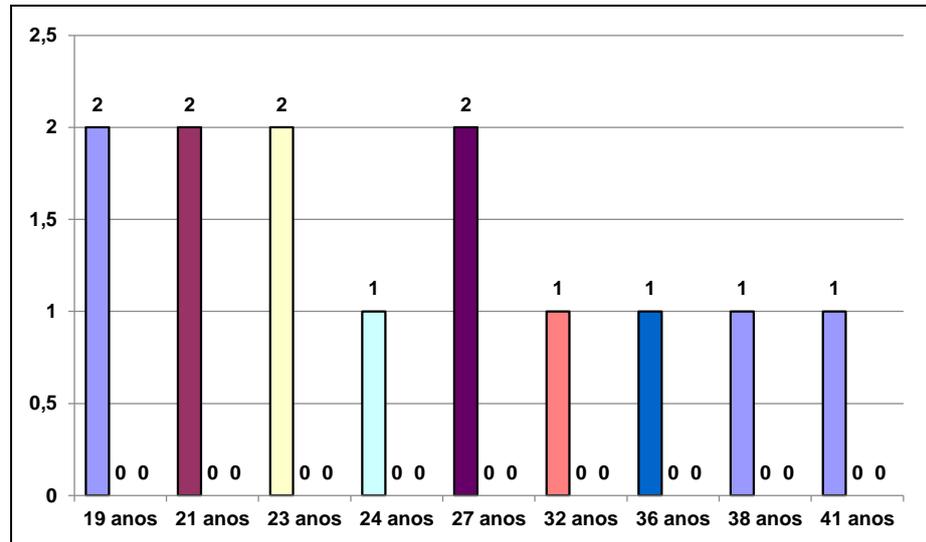


FIGURA 8: Diagnóstico da naturalidade dos alunos de EJA pesquisados.

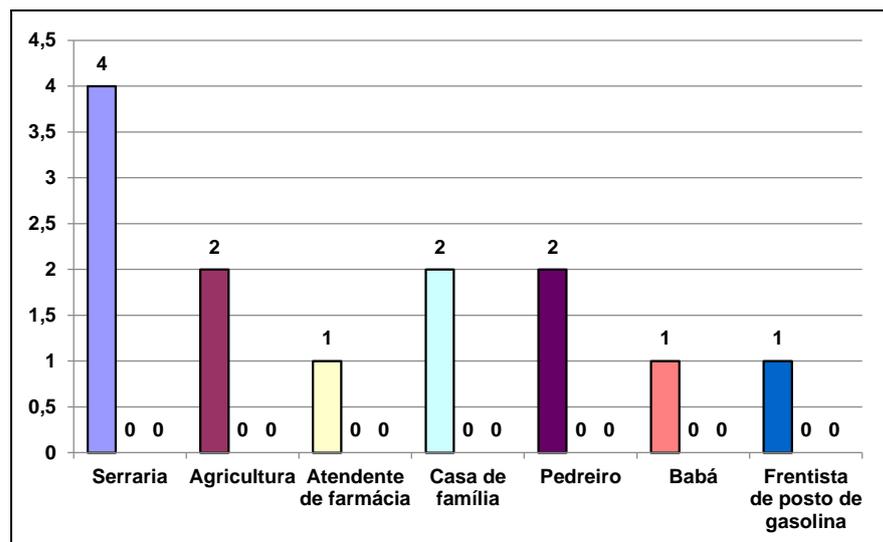
As idades dos estudantes também eram bastante variadas, como pode ser visto na Figura 9.

FIGURA 9: Diagnóstico das idades dos alunos da EJA pesquisados.



A Figura 10 esboça as ocupações dos alunos pesquisados.

FIGURA 10: Diagnóstico das ocupações dos alunos da EJA pesquisados.



Em conformidade com as informações diagnosticadas, esses estudantes de EJA em questão, são alunos de diversas idades, de diferentes naturalidades da federação brasileira e com concepções e perspectivas de vida diversas.

Ademais, todos os estudantes pesquisados informaram possuir um trabalho no horário oposto ao escolar, o que possivelmente pode ser um fator dificultador do aprendizado, pois o acúmulo de cansaço por um dia inteiro de trabalho pode fazer com que a atenção diminua nas aulas bem como o interesse em realizar as atividades.

Isto posto, atividades e recursos que possuam significado, que estimulem a atenção e motivação para esse segmento, podem contribuir para tornar a aula mais dinâmica, atraente e útil.

A heterogeneidade pode ser um fator positivo no processo de ensino e aprendizagem, pois os estudantes de mais idade podem socializar com os mais jovens o mundo de antes e traçar um comparativo com o mundo atual.

Os mais jovens podem auxiliar os de mais idade com o aprendizado de conteúdos e tecnologias, que não raras as vezes, ainda são um desafio para muitas pessoas, como é o caso do manuseio das ferramentas computacionais.

A diversidade regional também pode ser bastante aproveitada como recurso educacional, para explorar e socializar os diversos aspectos que caracterizam um determinado local, como por exemplo, a cultura, os costumes, a culinária, a diversidade de flora e de fauna, a agricultura praticada, os recursos naturais renováveis e não-renováveis existentes, os tipos de poluição mais comuns, os tipos de indústrias, entre muitos outros aspectos.

4.2.2 Questionário Diagnóstico

De imediato procurou-se saber as justificativas pela escolha da modalidade EJA e assim entender melhor as perspectivas desses estudantes (Apêndice B).

Dentre os motivos que levaram à escolha da EJA, os alunos mencionaram o tempo menor em sala de aula, a facilidade em serem promovidos de uma série a outra ou de receber o diploma de Ensino Médio, recuperar a escolaridade atrasada devido a nascimento de filhos, realização pessoal, cursar uma formação superior e melhorar as condições de vida.

A Tabela 5 esboça as falas dos alunos pesquisados.

TABELA 5: Motivos discentes para buscarem à EJA.

A1: “Eu tô mais de vinte ano sem pisar na escola e agora quero terminar o estudo e é um sonho ter o meu diploma”.
A2: “Porque tem mais adulto e é calma a sala. Fiquei cinco anos afastada da escola porque trabalhava e não tinha tempo para estudar”.
A3: “Por causa do tempo perdido. Antes de começar a estudar o EJA fiquei 11 anos sem estudar devido ter me casado, tendo filhos e morando no interior”.
A4: “Pelo tempo pois eu estava afastado a uns cinco anos da escola, motivo meu trabalho ai veio a chance de fazer três anos em um ano e meio”.
A5: “Eu escolhi fazer o 3º ano EJA porque eu já reprovei uma vez e também porque eu quero terminar rápido para fazer vestibular”.
A6: “Porque eu preciso terminar o ensino médio para me dedicar a cursos profissionalizantes e arrumar um emprego melhor”.
A7: “Porque em seis meses terminarei o ensino médio e também dará pra eu fazer vários tipos de cursos e oportunidade de emprego”.
A8: “Eu fiquei afastado da escola por mais de cinco anos e o motivo foi porque eu tive que ir trabalhar em Manaus porque em 2006 eu perdi meu pai então eu tinha que correr atrás de melhora para minha vida e no emprego que trabalhava não dava para ir a escola”.
A9: “Eu engravidei e ai precisei trabalhar também e só agora deu pra voltar pra escola e quero terminar rápido pra poder fazer uma faculdade”.
A10: “Eu fazia o regular mas não passei de ano e então vim pro EJA porque é mais rápido e eu quero fazer vestibular”.
A11: “Porque é mais fácil e mais rápido pra terminar”.
A12: “Porque eu trabalho o dia todo e já tô atrasado no estudo”.
A13: “Eu preferi estudar o EJA porque quero terminar logo o 3º ano e fazer cursos e faculdade pra arranjar um trabalho melhor”.

Diante das falas dos estudantes, percebe-se que realmente a EJA é uma alternativa que muitas pessoas recorrem para recuperar a escolaridade perdida e que de fato faz-se necessário ajudar esses jovens e esses adultos nesse objetivo.

Na maioria das falas, percebe-se a urgência em concluir essa etapa da educação básica, pois há também urgência em progredir nos estudos e melhorar a qualificação para conseguir um emprego melhor e melhorar as condições de vida.

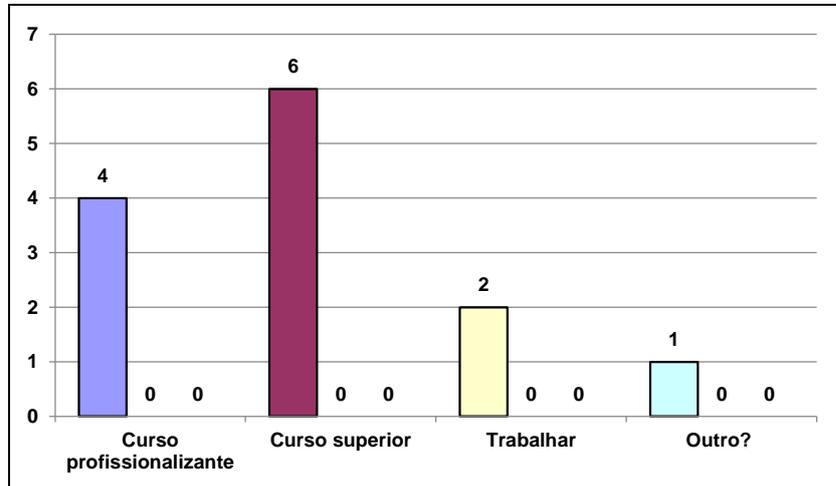
Outro fator importante mencionado na fala do Aluno 6, que é a presença de pessoas mais maduras e isso torna o ambiente de sala de aula mais tranquilo.

De fato, em salas de aulas contendo apenas adolescentes, o clima é mais agitado e enérgico, pois esta é uma característica dessa fase da vida.

Nesse entendimento, é oportuno planejar um ensino adequado a essa modalidade, pois dessa forma é possível contribuir significativamente para o progresso no aprendizado dos conteúdos das matérias para utilizarem na resolução dos problemas da vida prática, que incluem também obterem sucesso nas famosas provas de vestibulares para progredirem academicamente e atingirem os objetivos de qualificação profissional, trabalho e melhoria das condições de vida.

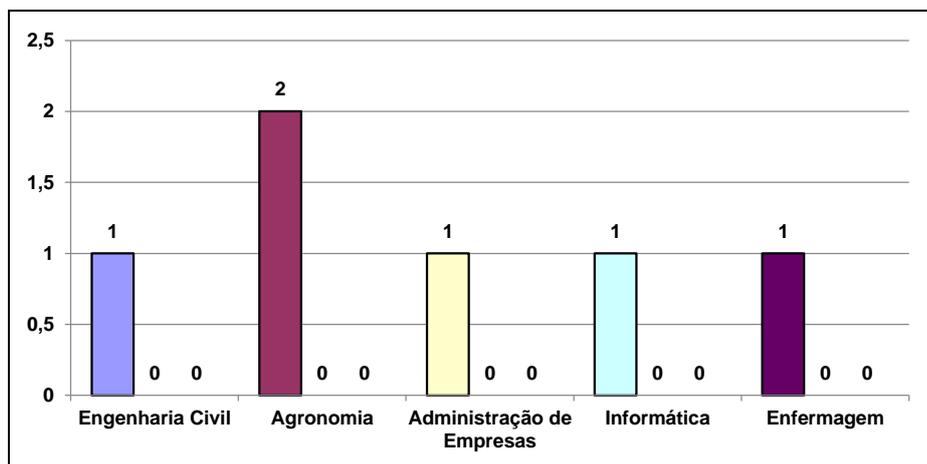
Sobre as perspectivas após o término do 3º ano do Ensino Médio EJA, a Figura 11 traz os resultados.

FIGURA 11: Perspectiva discente após a conclusão do Ensino Médio.



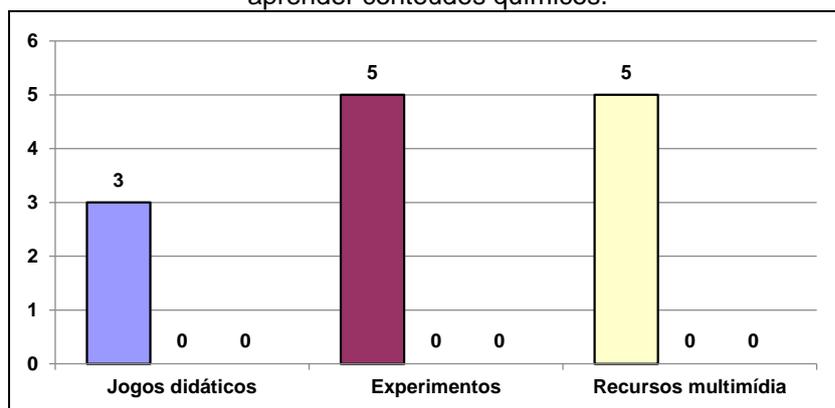
Com relação à perspectiva de formação superior, a Figura 12 demonstra as profissões pretendidas.

FIGURA 12: Perspectiva discente sobre a profissão pretendida após a conclusão do Ensino Médio.



A Figura 13 mostra o que segundo os alunos pesquisados poderia colaborar mais fortemente para ajudá-los a aprender conteúdos de química.

FIGURA 13: Concepção discente sobre os fatores que podem colaborar com mais força para aprender conteúdos químicos.

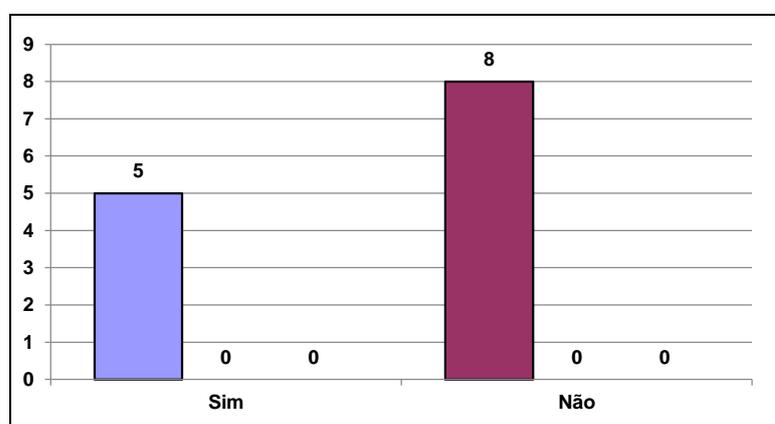


Como pode ser visto na Figura 13, estratégias que auxiliem a aula expositiva são bem vistas pelos estudantes, e no caso da disciplina de química, eles esperam por algum tipo de demonstração experimental.

Os recursos multimídia, ao lado dos experimentos, foram os itens mais assinalados, isso evidencia que muitos estudantes já realizam algum tipo de contato e por mais que alguns recursos tecnológicos de hoje não façam parte efetivamente das atividades diárias de outros estudantes, estes estão dispostos a participar de atividades escolares utilizando essa tecnologia.

Nessa dimensão, foi perguntado se os estudantes teriam alguma dificuldade caso tivessem que realizar atividades escolares na disciplina de química utilizando o computador ou a internet. A Figura 14 informa o percentual positivo e negativo sobre essa questão.

FIGURA 14: Dificuldades no manuseio das ferramentas computacionais.



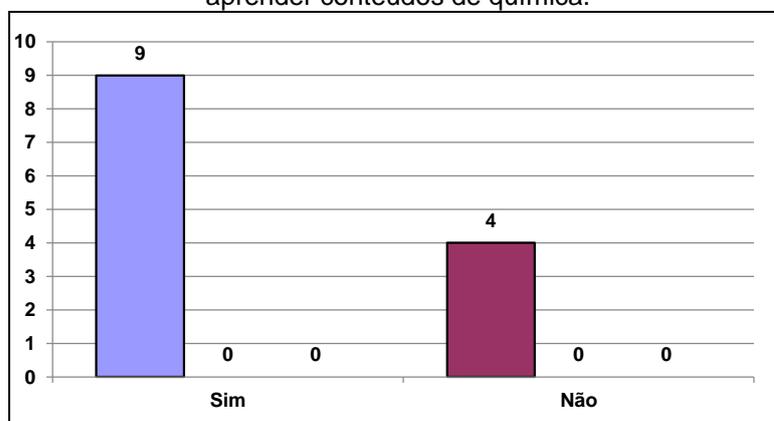
Também pediu-se aos estudantes que justificassem a resposta e as justificativas foram transcritas conforme Tabela 6:

TABELA 6: Diagnóstico da concepção discente sobre as possíveis dificuldades ao usar o computador ou a internet.

A1: "Sim mas eu quero ver como que vai ser essas aula com o computador".
A2: "Eu acho que vou ter sim porque não entendo dessas coisas".
A3: "Sim porque eu não sei mexer em computador".
A4: "Sim porque esqueço as coisas fácil, mas apesar dessa dificuldade gostaria de tentar, quem sabe estimula mais a minha mente".
A5: "Não porque hoje no nosso dia-a-dia o computador está frequentemente presente como rede social e para matéria de química ficaria melhor para fazer busca".
A6: "Não teria porque hoje eu entendo um pouco de computador e eu acho que isso seria mais fácil e mais legal".
A7: "Não porque fiz curso básico de computador e sei acessar internet pra pesquisa, entrar no meu email e outras coisas".
A8: "Não porque sei o básico do computador e da internet".
Aluno 9: "Sim eu teria porque não tenho muita intimidade com o computador e nem com a internet por esse motivo eu teria dificuldades".
A10: "Não. Pois eu fiz vários cursos profissionalizantes na área da informática".
A11: "Eu não vou ter muita dificuldade não porque já uso o computador pra falar com as pessoas e fazer trabalho da escola".
A12: "Não vou ter não. Já faço coisas no computador e uso a internet".
A13: "Eu não sei como vai ser usar o computador nas aulas de química mas eu tô bem curiosa pra saber porque eu gosto de computador e internet".

A Figura 15 mostra o resultado sobre a concepção do estudante em relação as contribuições do computador e suas ferramentas para a aprendizagem de conteúdos de química.

FIGURA 15: Concepção discente sobre se o computador e suas ferramentas contribuem para aprender conteúdos de química.



A Tabela 7 evidencia as falas discentes justificando a resposta ao Gráfico 15.

TABELA 7: Diagnóstico da concepção discente sobre a contribuição da tecnologia computacional à aprendizagem de conteúdos de química.

A1: “Eu não entendo de computador e nem dessa internet ai então eu não sei se é bom pra aprender as coisa de química”.
A2: “Quando eu estudei não tinha isso e eu tenho medo de não saber mexer com essas coisa e ficar pra trás então talvez não ajude”.
A3: “Não porque eu nunca mexi com computador”.
A4: “Eu acho que para mim não porque química mexe com números e símbolos e na minha opinião computador é mais utilizado para as matérias que envolve mais a escrita do que os números”.
A5: “Sim porque eu vou aprender o que não sei e estou ansioso para aprender a usar o computador”.
A6: “Sim, pois há vários softwares que passam o conteúdo mais explicado”.
A7: “Com certeza porque tem programas que facilita a aprendizagem do aluno”.
A8: “Eu acho que sim porque ficaria curiosa para saber o que teria ali, se iria gostar e se teria dificuldade ou não”.
A9: “Eu acho que sim porque seria uma coisa diferente de só copiar do quadro”.
A10: “Na minha opinião o computador ajudaria a melhorar e muito o aluno na disciplina de química”.
A11: “Eu acho que vai ajudar sim porque tem muita coisa que dá pra fazer no computador”.
A12: “Sim porque dá para fazer pesquisa sobre os assuntos”.
A13: “Ajuda a aprender porque agente pode fazer pesquisa, assistir vídeo e outras coisas”.

De posse dessas informações, verifica-se que alguns estudantes possuem conhecimentos mais abrangentes sobre o computador, pois até falou-se em softwares contendo conteúdos de química de forma mais explicada.

Em outras falas, nota-se que embora a tecnologia computacional seja um desconhecimento, há flexibilidade discente em participar de atividades com o auxílio dessa máquina.

Por outro lado, a fala do aluno 4 chamou atenção pelo fato de ter uma concepção formada sobre com que tipo de matéria e atividade o computador combina.

Na ótica desse aluno, a química é repleta de números e símbolos, provavelmente os números se refiram aos cálculos matemáticos necessários à resolução de muitas situações problema e os símbolos se tratem das fórmulas químicas.

Possivelmente, essa ideia tenha sido construída ao longo da sua formação básica, no qual o ensino dos conteúdos de química tenha priorizado o aspecto de aplicação e memorização de fórmulas e nomenclaturas químicas em detrimento do aspecto significativo do conhecimento químico.

Sabe-se que fórmulas e nomenclaturas químicas fazem parte da linguagem própria da química e que é também importante saber sobre esse aspecto, no entanto, é muito mais útil conhecer a aplicação desse conhecimento na vida real.

O aluno 4 também crê que o computador é mais usado para digitar textos, isso evidencia o pouco conhecimento desse aluno em relação às inúmeras possibilidades oferecidas pelo computador e suas ferramentas.

É também uma evidência da necessidade de incorporar efetivamente nas atividades escolares os recursos tecnológicos como uma forma de diminuir desigualdades de acesso e manuseio.

4.3 Discussão dos Momentos de Aprendizagem da Sequência Didática

1ª AULA

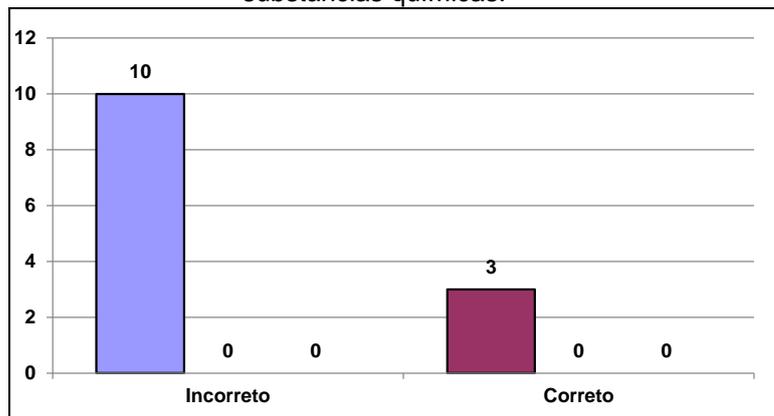
Sala de Aula

O pré-teste constou de um mapa de conceitos que foi preenchido pelo estudante e o objetivo foi saber o conhecimento prévio do estudante sobre a Q.O. e da mesma forma possibilitar ao aluno a percepção de que já sabia algo sobre o que seria ensinado e que por mais que não soubesse identificar a linguagem química presente, saberia que o conteúdo estaria presente no cotidiano.

O pré-teste foi formulado no formato mapa conceitual visando proporcionar um primeiro contato do estudante com esse tipo de técnica avaliativa, tendo em vista que ao final da proposta, os estudantes deveriam construir o próprio mapa de conceitos para demonstrar a aprendizagem do conteúdo em questão.

Dessa maneira, a Figura 16 evidencia o quantitativo de estudantes que demonstraram conhecimento sobre o aspecto teórico químico relacionado a características das substâncias química.

FIGURA 16: Quantitativo de respostas discentes corretas/incorretas sobre as características das substâncias químicas.

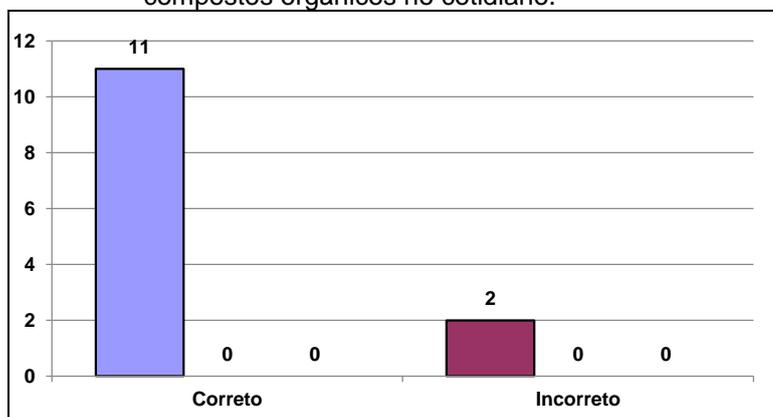


Com base nesse quantitativo, observou-se que o conhecimento discente acumulado sobre o aspecto formal do conhecimento químico era deficiente e, portanto, necessitava ser trabalhado para auxiliar na compreensão posterior do conteúdo a ser aprendido, embora a ênfase fosse a aprendizagem do conteúdo para fazer sentido no cotidiano do aluno da EJA.

Mas esse quantitativo pode ser visto como perfeitamente aceitável, se for considerado o tempo de afastamento da escola por diversos motivos e repetência, fatores estes, citados pelos estudantes em questionário diagnóstico como motivos que os levaram a optar por essa modalidade de ensino.

Entretanto, ao analisar o pré-teste do ponto de vista do reconhecimento da química no cotidiano, ainda que inconscientemente pelo estudante, observou-se que a situação foi drasticamente modificada, conforme esboça a Figura 17.

FIGURA 17: Quantitativo de respostas discentes corretas/incorretas sobre a presença dos compostos orgânicos no cotidiano.



Nessa perspectiva, verificou-se que a maioria dos estudantes souberam relacionar e enxergar no cotidiano o novo conteúdo que seria ensinado.

Com isso, pôde-se averiguar o saber já internalizado, ou seja, o conhecimento prévio do aluno sobre o conteúdo e a partir dessas informações, foi possível explorá-lo por meio das aulas ministradas de modo a alcançar a aprendizagem por recepção verbal e da escolha dos recursos multimídia a serem utilizados de modo que pudessem restaurar o conhecimento prévio e estimular o interesse e atenção dos estudantes na participação das atividades propostas.

Conforme as ideias de aprendizagem significativa baseada em Ausubel e difundidas por Moreira; Masini (2001); Moreira (2011), a ênfase do ensino deve ser o aluno e o que ele já sabe, assim, cabe ao professor diagnosticar esse saber internalizado, ou seja, externalizá-lo e ensinar de acordo.

Portanto, já havia um planejamento para a execução da sequência didática desta pesquisa, inclusive com os recursos das TIC já selecionados, que foi, felizmente corroborado pelo resultado positivo obtido no pré-teste.

Isso quer dizer que diante do conhecimento teórico oriundo de leituras bibliográficas a respeito e da vivência como docente nas classes de EJA, esperava-se uma deficiência em relação à aplicação da linguagem formal do conhecimento químico, mas por outro lado, a relação prática desse conhecimento sobressairia.

Não que os estudantes dessa modalidade sejam menos propensos à aprendizagem dos aspectos formais da disciplina, mas que haveria uma grande possibilidade de não o evidenciarem, seja pelo tempo de afastamento do ambiente escolar ou pelas passagens fracassadas pela escola.

Desse modo, é importante no diagnóstico do conhecimento prévio discente, a reformulação, se necessário, do (re)planejamento das aulas cujo objetivo é atingir a aprendizagem significativa na ótica ausubeliana.

2ª AULA

Sala de Aula

As multimídias digitais do tipo vídeo foram acessadas gratuitamente, inclusive o download no repositório de objetos de aprendizagem do portal do

professor <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>> em conteúdos multimídia.

A opção por este repositório de objetos de aprendizagem é justamente o fato de conter recursos, cujo conteúdo foi previamente avaliado para ser utilizado com finalidade didática, além do mais, o acesso é simples, fácil e gratuito, inclusive o download, ou seja, a realização de descarregamento de dados de um computador remoto para um computador local.

De mais a mais, os vídeos utilizados também foram encontrados disponíveis no site YouTube, famoso por compartilhar vídeos no formato digital.

Todos os vídeos utilizados nesta pesquisa foram selecionados por apresentarem conteúdo diretamente envolvido e relevante com o conteúdo de Química Orgânica e por terem duração média de 10 minutos, o que não os tornaram cansativos e, além disso, oportunizou explicações e discussões posteriores às exibições.

Em todo caso, a seleção destes organizadores prévios considerou a apresentação de conceitos hierarquizados em ordem decrescente de inclusividade, tendo em vista que a aprendizagem, do ponto de vista ausubeliano, parte das ideias mais gerais que vão sendo progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade.

Conforme Moreira; Masini (2001, p.31) “os organizadores iniciais fornecem um ancoradouro, num nível global, antes de o aprendiz ser confrontado com o novo material iniciando a sequência”.

A sequência didática começou em nível bem geral com uma discussão sobre a classificação das substâncias químicas e sobre a natureza evolutiva da Q.O.

Nesta aula, conforme informações anotadas em diário de campo, no momento da exibição do vídeo, os estudantes estavam atentos e alguns faziam anotações no verso da apostila distribuída e nos cadernos.

Posteriormente, na explanação do conteúdo apoiado em projeção de slides e no momento dedicado as discussões sobre o assunto até ali desenvolvido, a maioria dos estudantes participaram, inclusive se remetendo às anotações prévias e no conhecimento oriundo das vivências cotidianas de cada um, como no caso

do composto orgânico ureia, que alguns demonstraram saber sobre uso e importância como, por exemplo, na agricultura.

3ª AULA

Sala de Aula

Esta segunda unidade é um pouco mais específica, porque focaliza o conceito hidrocarboneto que por sua vez se constitui o contato inicial com toda a linguagem específica da Q.O. e a visualização desse conhecimento nas implicações em sociedade.

Aqui, quando associou-se a teoria com a vida prática, boa parte dos estudantes se sentiu à vontade para expressar o que sabiam, vivências e para opinar, por exemplo, sobre a questão da presença maciça dos plásticos e o acúmulo de lixo, a importância de combustíveis como a gasolina e a possibilidade de substituição destes e sobre a prática na agricultura de “abafar” (fala de aluno) frutas, como as bananas, para acelerar o amadurecimento.

O estudante que socializou que realizava em sua propriedade rural, a prática de forçar o amadurecimento precoce de frutas para comercializar, ficou surpreso de ainda que inconscientemente e por meio de um saber de mundo adquirido e repassado ao longo das gerações da sua família, utilizar a química para solucionar um problema.

Entretanto, foi notória a dificuldade discente no ato de compreender a linguagem dessa parte da química, isto é, compreender classificações, nomenclaturas e fórmulas dos compostos orgânicos.

Sabe-se que o conteúdo macro de Q.O., além de ser extenso, possui uma maneira particular de universalizar a comunicação química, que inclui várias classificações, nomenclaturas e fórmulas.

Todavia, considerando-se o tempo reduzido de conclusão das etapas escolares na modalidade EJA e, as peculiaridades já citadas ao longo dessa discussão e, por considerar que muito mais que a memorização desse aspecto, faz-se importante o reconhecimento e utilidade do conhecimento químico, sobretudo desse alunado, priorizou-se desenvolver as principais funções orgânicas (Hidrocarbonetos, Álcoois, Aldeídos, Cetonas, Éteres, Ácidos Carboxílicos, Fenóis, Ésteres, Aminas e Amidas

bem como algumas propriedades desses compostos) e os principais casos de isomeria (Isomeria Geométrica Cis-Trans e E-Z; Isomeria Óptica).

Conforme Moreira; Masini (2001), o professor deve fazer com que os estudantes adquiram os conceitos mais importantes do conteúdo para que se desenvolvam os subsunçores que lhes possibilitam apreciar e entender o que estão estudando.

4ª AULA

Laboratório de Informática

O recurso multimídia explorado é do tipo software de simulação e tem como título “Tem álcool na gasolina”.

Figura 18: Tela principal do recurso multimídia “Tem álcool na gasolina”.



A finalidade desse recurso é retratar a situação em que um taxista leva o carro ao mecânico e descobre que o problema pode estar no combustível e no decorrer da simulação, o aluno é incentivado a saber o que ele faz para descobrir se a gasolina está com excesso de álcool ou não.

A multimídia pode ser acessada diretamente pelo endereço eletrônico <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_temalcoolnagasolina.htm> ou no site <<http://www.labvirt.futuro.usp.br/>> no link Simulações.

No ato de inicialização das máquinas, acesso à internet e ao recurso multimídia, priorizou-se que os estudantes que não tinham o hábito ou que nunca manusearam o computador, realizassem esse procedimento.

Inicialmente, alguns relutaram afirmando que não saberiam executar a tarefa, mas com palavras de apoio da professora pesquisadora, da professora titular e dos próprios colegas que já conheciam sobre o funcionamento das ferramentas computacionais, estes realizaram o desafio.

Conforme as considerações de Tajra (2012) sobre a utilização dos ambientes de informática nas escolas, é importante que o professor estimule o aprendizado discente do manuseio da máquina computacional, como ligar, desligar o computador e iniciar os programas.

Essas ações, segundo esta autora, farão com que os alunos entendam melhor o processo de inicialização da máquina e encarem o uso das ferramentas computacionais de modo natural e sem medo.

Nesse sentido, a colaboração dos estudantes que já possuíam conhecimentos de informática foi muito importante no desenvolvimento da atividade, pois a paciência e a troca de saberes, possibilitou aos colegas menos conhecedores nesse campo, diminuir o medo e o receio de não serem capazes de aprender por meio de um novo recurso.

À medida que a aula se passava, surgiam comentários do tipo: *“legal!”*; *“muito bacana!”*; *“que interessante!”*; *“será que é esse o problema da minha moto?”*.

De todo modo, observou-se que todos os estudantes se mostraram participativos, colaborativos, engajados na resolução do problema final contido no recurso multimídia, poucas vezes solicitaram a presença da professora pesquisadora ou da professora titular.

O nível de atenção discente, também foi perceptivelmente satisfatório na conclusão da atividade, talvez pelo fato do recurso trazer um conhecimento útil e com significado.

Como a aula na instituição escolar, na qual a pesquisa ocorreu, é de 50 minutos, dividiu-se 25 minutos no laboratório de informática e os outros 25 minutos

para repetir na prática, a situação retratada no recurso multimídia. Portanto, teve-se o cuidado de selecionar um recurso que atendesse a esse planejamento.

Todos os grupos de alunos finalizaram a atividade no tempo médio de 20 minutos, alguns grupos, inclusive exploraram o recurso mais de uma vez.

FIGURA 19: Alunos em atividade no laboratório de informática. Foto tirada por Elane de S. Santos em Ago/2013.



Sala de Aula

De volta à sala de aula, convidou-se dois estudantes para realizar na prática, um teste simples que permite identificar se a gasolina está conforme as recomendações da ANP (Agência Nacional de Petróleo) e os demais estudantes foram orientados a ajudar os colegas, verbalmente, no experimento.

Todos os estudantes já haviam realizado o teste na simulação contida no recurso multimídia, inclusive efetuando os cálculos matemáticos.

FIGURA 20: Demonstração experimental em sala de aula. Foto tirada por Elane de S. Santos em Ago/2013.



Então, facilmente concluíram com sucesso o experimento, constatando que a gasolina testada estava dentro dos padrões recomendados pela ANP.

Assim, a professora pesquisadora chamou a atenção para a importância dos conhecimentos químicos na resolução das situações cotidianas e explicou o aspecto científico do experimento, destacando as propriedades dos compostos orgânicos, como densidade, força intermolecular, fase de agregação e solubilidade.

O recurso multimídia e o experimento também serviram de ancoradouros aos outros conhecimentos que estariam por vir, como a função química álcool e as propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos.

5ª, 6ª, 7ª, 8ª e 9ª AULAS

Sala de Aula

Os comentários a seguir se referem as observações registradas em diário de classe, sobre as aulas de número 5, 6, 7, 8 e 9.

Todas as unidades desta sequência didática foram trabalhadas de modo a desenvolver os conceitos e apresentar as ideias mais gerais e inclusivas em primeiro lugar e a explicitar semelhanças e diferenças entre os conceitos, de forma que fosse possível cumprir os princípios facilitadores da aprendizagem significativa: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

De acordo com as anotações no diário de campo, oriunda da observação participante, os estudantes novamente apresentaram significativa dificuldade de compreensão da linguagem própria do conteúdo e, alguns até teceram comentários de apatia sobre essa questão.

Embora a ênfase da sequência didática fosse a aprendizagem com significado para o estudante da EJA em detrimento do aspecto memorizador de classificação, nomenclaturas e fórmulas dos compostos orgânicos, é pertinente esse tipo de conhecimento, uma vez que se trata da comunicação utilizada nesse campo da química.

Importante destacar, que no material apostilado as regras de classificação, nomenclatura e fórmulas obedeceu às regras atuais adotadas pela União de Química Pura e Aplicada, mas pela existência de compostos orgânicos também conhecidos

por nomes não sistematizados, essa questão também foi tratada no material instrucional.

Sobre essa questão, o diário de campo informa que alguns estudantes ficaram surpresos de álcool não se referir apenas a uma substância química encontrada nos postos de combustíveis e usada para assepsia, por exemplo, mas a uma infinidade de substâncias.

Também fizeram brincadeiras, por exemplo, sobre como a partir daquela aula pedir um frasco de acetona no comércio ou na farmácia, já que segundo as regras sistemáticas de nomenclatura, esse composto orgânico se chama propanona. Então será que o vendedor saberia do que se trataria o pedido do cliente.

Assim, ao desenvolver essa parte sistemática da Q.O. por meio de exemplos cotidianos, percebeu-se que os estudantes foram lidando com essa parte da aprendizagem de forma mais descontraída e empática.

10ª AULA

Laboratório de Informática

O recurso multimídia explorado é do tipo software de simulação e tem como título “Comprando compostos orgânicos no supermercado”.

Comprando compostos orgânicos no supermercado é um software educativo de acesso gratuito e disponível em repositórios de objetos de aprendizagem como portal do professor, LabVirt <<http://www.labvirt.fe.usp.br/>> ou pelo site <http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html>.

É um software educativo classificado como jogo e simulação, cujo objetivo é relacionar compostos orgânicos com alimentos encontrados no supermercado. A seleção desse objeto de aprendizagem digital se justificou pela possibilidade de ajudar o estudante a perceber, reconhecer e relacionar o conhecimento teórico à vida prática diária.

FIGURA 21: Tela principal do recurso multimídia “Comprando compostos orgânicos no supermercado”.



Com este recurso multimídia o estudante pode alicerçar ainda mais a linguagem química dos compostos orgânicos e reconhecer a presença do conhecimento químico estudado em sala de aula nas atividades diárias, de forma lúdica.

Os estudantes com menos conhecimento no manuseio das ferramentas do computador, foram convidados a inicializar a máquina, acessar o ícone de acesso à internet, digitar o site de acesso ao recurso multimídia e a realizar primeiramente, os procedimentos para cumprir a atividade.

Os estudantes com mais conhecimento de informática, foram orientados à ajudar os colegas com menos saber nesse campo, a realizar o acesso ao recurso multimídia e a explorá-lo.

Nesta aula, conforme anotações do diário de campo, já não mais se ouviu comentários discentes receando não saber realizar a atividade proposta pelo desconhecimento do manuseio das ferramentas computacionais, mas o que se ouviu foi pedidos de ajuda para lembrar como se fazia para “ligar o computador” (fala de aluno) e acessar a internet.

Notou-se que os estudantes estavam dispostos a participar da atividade, estavam curiosos e ansiosos para saber do que se tratava.

No decorrer da atividade, nenhum grupo perguntou à professora pesquisadora ou à professora titular sobre como deveriam proceder, o que possivelmente seja pelo fato do recurso multimídia explicar de forma clara e objetiva os procedimentos para explorá-lo.

O recurso provocou uma certa agitação e aumento de voz, pois os grupos começaram a competir entre si sobre o alcance da maior pontuação pelas respostas certas. Isto porque o recurso multimídia em questão considera o tempo e a pontuação no cumprimento da atividade.

Nessa questão, é importante frisar que embora a professora pesquisadora não tenha se posicionado contrária a ideia competitiva dos estudantes, lembrou à turma que o objetivo era alicerçar ainda mais os conhecimentos por meio dos recursos das TIC e, por isso, os grupos poderiam repetir a atividade quantas vezes quisessem sem se preocupar em cumpri-la, em maior ou menor tempo, já que o único tempo a ser considerado era o tempo normal da aula, que era 50 minutos.

Assim, alguns grupos decidiram comparar a quantidade de pontos por acerto e outros se preocuparam em cumprir a atividade sem a preocupação da pontuação obtida ou do tempo gasto.

Observou-se que todos os grupos estavam tão engajados e atentos no cumprimento da atividade, que não se deram conta de que a sirene havia tocado para iniciar outra aula e assim finalizar a atividade no laboratório de informática.

Isso foi perceptível, inclusive em comentários como, *“já bateu!”*; *“meu Deus... essa aula passou muito rápido!”*; (falas de alunos).

11ª e 12ª AULAS

Sala de Aula

Os comentários a seguir referem-se às aulas de número 11 e 10 e são embasados nas informações anotadas em diário de campo, retratando a observação participante.

Com o avanço da matéria estudada, pela explanação dos conhecimentos de forma receptiva verbal com o auxílio de projetor multimídia, demonstração experimental e das atividades com recursos multimídia no laboratório de informática,

observou-se que os estudantes foram se sentindo mais capazes de aprender química, inclusive por meio de instrumentos até então desvinculado da realidade de alguns.

Ao possibilitar o estudante reconhecer a presença do conhecimento químico no cotidiano, os estudantes demonstraram-se mais motivados e interessados em socializar seus saberes adquiridos ao longo de suas vivências e a colaborar com o andamento das atividades propostas.

Em todo caso, no desenvolvimento desta sequência didática, a linguagem química sempre foi motivo de dificuldade de compreensão do conteúdo de Q.O.

Entretanto, ao se explicar o assunto de isomeria relacionando-se à questões práticas da vida real, como a questão da isomeria química envolvida no processo da visão, o ensino da linguagem dessa parte do conteúdo de Q.O. se tornou mais leve e natural.

Assim como a visão, a talidomida se constitui como um dos conceitos específicos do conceito isomeria, mais geral e inclusivo. A talidomida permitiu aos estudantes compreenderem, por exemplo, a importância do estudo desses compostos para saber a ação destes nos organismos vivos.

Com isso, notou-se que os estudantes se mantinham mais atenciosos diante do conhecimento socializado.

13ª AULA

Laboratório de Informática e Sala de Aula

O recurso multimídia da vez foi a simulação intitulada “A química do amor”. O recurso pôde ser acessado no site <<http://www.labvirt.fe.usp.br/>> no link simulações. Mas também pode ser acessado diretamente pelo endereço eletrônico <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_amor.htm>.

Este recurso multimídia demonstrou que o conhecimento químico de isomeria química pode explicar alguns comportamentos naturais, como o comportamento dos machos de mariposa que mesmo diante de inúmeros odores presentes na natureza, conseguem encontrar as fêmeas, graças às substâncias químicas produzidas por elas.

FIGURA 22: Tela principal do recurso multimídia “A química do amor...”



Assim, esta simulação objetivou mostrar que, até mesmo num simples namoro, existem substâncias químicas agindo.

Nesta atividade, conforme diário de campo, os estudantes se mostraram totalmente descontraídos e interessados para ir ao laboratório de informática.

Aqui, a professora pesquisadora não precisou nem mais repetir as orientações para inicialização das máquinas computacionais, pois os estudantes adentraram à sala de informática e já foram realizando corretamente o procedimento.

As duplas e os trios de alunos, foram orientados a permanecer juntos em todas as atividades no laboratório, visando que os mesmos se organizassem conforme seus gostos e dessa forma, possibilitar a realização das atividades de forma mais colaborativa.

Nesta atividade, alguns grupos requisitaram que a professora pesquisadora tirasse algumas dúvidas sobre a questão da linguagem química ali contida como, por exemplo, a classificação da cadeia carbônica, nomenclatura química e reconhecimento da função química presente no feromônio apresentado.

14ª AULA

Sala de Aula

Nesta aula, mediou-se a resolução dos problemas do material instrucional. Conforme anotações do diário de campo, não houve registros que necessitem de discussão.

15ª, 16ª e 17ª AULAS

Laboratório de Informática

De acordo com Eichler et al. (2000), na atual conjuntura tecnológica, existem diversas possibilidades para a aprendizagem com o uso do computador, tais como a comunicação e a consulta de informações distribuídas pela Internet ou o uso de softwares educacionais.

Partilhando dessa ideia, utilizou-se o software educacional *ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5*, que é um programa para criar moléculas, inclusive em 3D, prever nomenclatura sistemática e não sistemática, algumas propriedades físicas e químicas, mecanismos de reação, diagramas esquemáticos como aparelhagens usadas em laboratório de química.

É um software disponível gratuitamente, inclusive o download, no site do portal do professor <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>, podendo ser acessado no menu *Links em Softwares Educacionais*. Este recurso também foi encontrado no endereço eletrônico <<http://www.acdlabs.com/download/>>, ao lado de muitos outros softwares educativos.

Foi selecionado por ser um programa gratuito, podendo ser usado livremente na escola e por conter interface compatível com a maioria de editores de texto e com a Internet, portanto também compatível com o sistema operacional *Linux* - o sistema disponível em todos os computadores da sala de informática da instituição escolar pesquisada.

O estudo do manuseio do programa, foi preliminarmente realizado pela professora pesquisadora, mediante material digital produzido pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade de Caxias do Sul, por meio de um vídeo tutorial do programa.

O material digital apostilado foi acessado pelo endereço eletrônico <<http://www.ecientificocultural.com/ftp/manual.pdf>>, e o vídeo tutorial em <<http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=955>>, que também está disponível para download gratuito no endereço eletrônico <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/23536>>.

Outras informações de instalação e uso do *ChemSketch* por professores e estudantes também podem ser facilmente encontradas no You Tube.

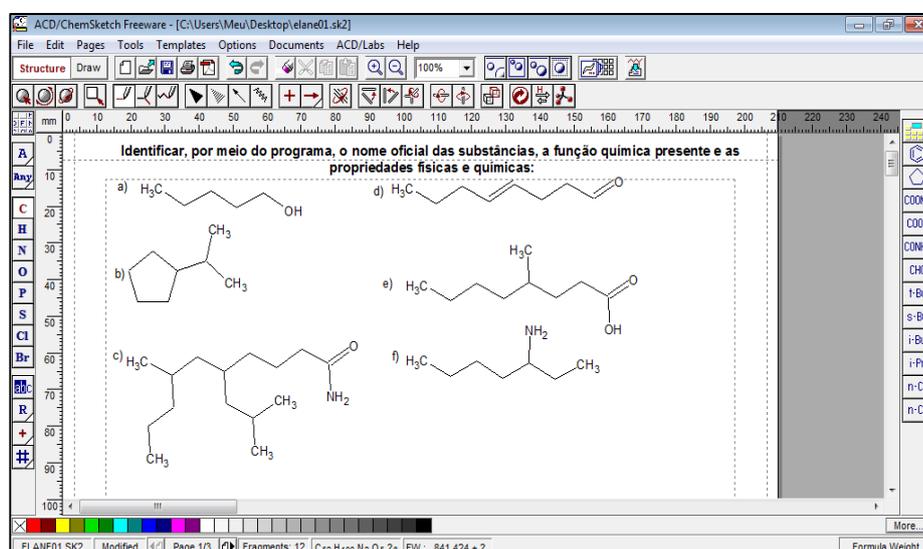
A apostila digital contém todas as informações para uso das ferramentas do *ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5*, inclusive os procedimentos para instalação deste recurso multimídia, que serviu de guia para instalá-lo nos computadores da instituição escolar pesquisada.

O estudo do material, permitiu perceber que o programa em questão é de fácil execução, necessitando apenas de conhecimentos básicos para o manuseio avançado de suas potencialidades.

Flores e Mol (2006) também utilizaram este programa, como recurso multimídia alternativo no ensino de Química Orgânica, no terceiro ano do Ensino Médio regular de uma escola pública do Distrito Federal.

Conforme as análises dos autores, a utilização do programa facilitou o processo de ensino-aprendizagem, aperfeiçoando a compreensão conceitual e permitindo também a identificação de dificuldades na compreensão no nível molecular com maior facilidade.

FIGURA 23: Exemplo de atividade desenvolvida com o *ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5*.



Contudo, os referidos pesquisadores alertam que este recurso multimídia, assim como qualquer outro recurso didático, por si só, não assegura a aprendizagem. É necessário que o professor assuma o papel de organizador e mediador, apresentando situações problemas vinculadas ao cotidiano, valorizando as concepções prévias dos alunos para uma aprendizagem significativa dos conceitos fundamentais.

Para esta atividade, o software foi instalado previamente em todos os cinco computadores do laboratório de informática, em condições de uso.

Conforme diário de classe, ao iniciar o programa educacional os estudantes demonstraram surpresa pelo fato de todas as palavras estarem na língua inglesa e logo surgiram comentários, tais como: *“mas não dá pra saber o que tá escrito aqui”*; *“professora eu não sei falar nem o português direito, como vou entender isso aqui?”*.

Sobre essa questão, Tajra (2012) argumenta que a informática passa a estimular o aprendizado de novas línguas, justamente pelo fato de muitos programas estarem em outros idiomas e que esta característica do software em si não deve ser vista como empecilho, mas como uma motivação para o aprendizado de novos idiomas.

Pensando nas possíveis reações de dúvida dos alunos quanto ao entendimento da linguagem apresentada no software, no material contendo as orientações de exploração do software, também havia direcionamento a acessar o menu de acesso à internet e realizar a tradução das palavras por meio da ferramenta “Google Tradutor”.

Para esta atividade foram dedicadas três aulas. A primeira foi utilizada para que os alunos se familiarizassem com o programa. Para isso a professora pesquisadora exibiu o tutorial disponibilizado pelo MEC, disponível em <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/23536>>. À medida que as orientações iam sendo dadas, os grupos iam reproduzindo e fazendo anotações.

Já a segunda e terceira aulas serviram de avaliação formal dos conhecimentos referentes à Q.O., como escrever fórmulas, nomear compostos, identificar algumas propriedades químicas e físicas e reconhecer as funções orgânicas estudadas.

Via de regra, listas de exercícios e avaliações de lápis e papel são os principais instrumentos averiguadores dos conceitos aprendidos. Nessa perspectiva, o software em questão, ajudou a modificar essa rotina escolar, incorporando uma atitude ativa por parte do estudante à resolução dos problemas.

De acordo com as anotações no diário de campo, inicialmente (primeira aula) os estudantes demonstraram dificuldades maiores para executar a atividade neste

recurso do que nos outros já utilizados, pois recorreram várias vezes ao auxílio da professora pesquisadora, da professora titular e do material escrito com as orientações de exploração do recurso multimídia.

Nesta aula, com o auxílio do programa, os alunos puderam tirar suas dúvidas quanto ao desenho ou fórmula das estruturas de moléculas orgânicas, verificar a nomenclatura IUPAC para diversas substâncias suas propriedades físicas e químicas e ainda observar suas estruturas na conformação 3D.

Mas não houveram atitudes que remetessem à desaprovação da atividade, como desistência ou recusa em realizá-la. Alguns alunos até requisitaram à professora pesquisadora que copiasse em seus pendrives o programa juntamente com o manual de uso, para estudos posteriores.

Na segunda e terceira aula, realizou-se a avaliação formal e necessária para a somatória de uma nota bimestral, ao lado da resolução dos exercícios da apostila e da participação ativa nas atividades desenvolvidas. Para tanto, os estudantes foram orientados a tirar dúvidas somente quanto aos procedimentos para desenvolver a avaliação por meio do software educacional em questão.

A avaliação foi realizada em grupos de cinco duplas e um trio de alunos, para atender a demanda de computadores com as características já descritas ao longo do trabalho. Além de que o objetivo da avaliação foi alicerçar ainda mais a coletividade entre os alunos e a socialização dos conhecimentos em prol da resolução de problemas que exigiam muito mais que a memorização dos aspectos formais do conteúdo.

Concebe-se que o uso dos recursos multimídia, principalmente veiculados pelas ferramentas computacionais, corroboram para uma melhor predisposição discente diante dos estudos dos conteúdos escolares, haja vista que o estudante pode participar ativamente das atividades.

Conforme as análises do material avaliativo salvo no programa, obteve-se que todos os grupos atingiram mais que a metade da pontuação da avaliação e os erros mais frequentes foram os relacionados com a formulação dos compostos orgânicos. Já a nomenclatura e o reconhecimento das funções orgânicas foram minimamente incoerentes.

Nesse contexto, o programa *ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5*, possibilitou uma melhor compreensão dos conceitos estudados, justamente por ser um software

que possibilita realização de simulações e modelização, o que contribuiu para a exploração de novas estratégias de ensino.

De todo modo, este recurso multimídia apresentou potencial auxiliativo e diversificador do ensino e aprendizagem de conceitos químicos, também na modalidade EJA.

18ª AULA

Sala de Aula

Preliminarmente, esclareceu-se aos estudantes que a atividade de construção de mapas de conceitos não seria analisada no que concerne à somatória da nota bimestral, mas sim como um material que poderia subsidiar saber se o trabalho desenvolvido pela professora pesquisadora apresentaria ou não potencial positivo para alcançar a aprendizagem discente, nos moldes já esclarecidos neste trabalho.

À medida que as explicações iam ocorrendo sobre os mapas de conceitos, alguns estudantes se mostraram apreensivos sobre suas capacidades de organizar o conteúdo e o esboçarem segundo àquela técnica.

A professora pesquisadora buscou motivar e diminuir o receio dos alunos dizendo que não precisavam ter medo de realizar esta última atividade, pois certamente, algum aspecto do conteúdo ficou alicerçado em suas mentes e saber sobre o que foi mais fortemente aprendido por cada um, era o que importava.

Em alguns momentos, no decorrer da aplicação da sequência didática, observou-se que são necessárias falas docente de motivação, para que este segmento internalize que possuem capacidades de realizar as atividades propostas, sobretudo quando se tratou de inserir e utilizar os recursos multimídia, tendo em vista que para alguns estudantes, concernia em uma grande novidade e o novo está sempre imbricado de medo e receio.

Não raras as vezes, este segmento apresenta dificuldades de compreensão dos conteúdos químicos e assim, terminam por se frustrarem, já que não veem importância nesse conhecimento no dia-a-dia (BONENBERGER ET AL., 2006).

Desse modo, notou-se que a relação professor/aluno precisa ser de compromisso, confiança e respeito para que cada estudante enxergue em si, a capacidade de aprender, mesmo mediante o novo.

Piconéz (2004) sustenta que sobretudo nessa modalidade, por já se tratar de pessoas trabalhadoras, é imprescindível capacitá-los para adquirirem novas competências para trabalhar com diferentes tecnologias e linguagens e dessa forma, prepará-los para os desafios atuais.

De fato, vive-se diante de uma época totalmente imersa nos novos recursos tecnológicos da informação e da comunicação, e nesse tempo, os mais jovens dominam melhor tais recursos, não porque possuem inteligências diferenciáveis, mas porque já nascem e convivem nessa “nova era”.

No decorrer das atividades no laboratório de informática, realmente percebeu-se que os estudantes mais jovens dominavam muito mais os recursos das TIC, como algumas ferramentas computacionais e da internet, seja para realizar pesquisas diversas e se informar, seja para estabelecer comunicação entre seus pares.

Assim, os estudantes com pouco ou nenhum contato com os recursos das TIC, puderam se sentir mais seguros diante do auxílio dos colegas mais experientes nessa área.

Em todo caso, o uso de recursos multimídia, conforme as observações e conversas informais, constituiu-se em uma novidade para todos os estudantes, no que concerne à inserção efetiva destes recursos nas aulas da disciplina de química.

Nessa perspectiva, com o andamento da pesquisa, os estudantes participantes demonstraram melhor aceitação do conteúdo e se tornaram bastante participativos e envolvidos nas atividades propostas.

Na questão de usar os recursos das TIC como recursos auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), chamam a atenção para a importância de elaborar atividades que possibilitassem o uso das novas tecnologias da informação e comunicação, de modo a propiciar um ensino de qualidade, que seja capaz de formar cidadãos críticos por meio de atividades estimulantes e que ajudem o estudante a compreender que os conceitos são oriundos de questionamentos, investigação, trabalhos em grupo e o uso das tecnologias (BRASIL, 1998).

Por outro lado, o professor deve estar ciente de que as TIC são recursos como qualquer outro que possa ser utilizado com finalidade escolar, para tanto, não realiza milagres, mas sim ajuda a atingir objetivos educacionais, necessitando portanto, da mediação docente (FLORES; MÓL, 2006).

19ª AULA

Sala de Aula

Os mapas de conceitos construídos pelos estudantes não fizeram parte da avaliação somativa bimestral na disciplina, mas um instrumento avaliativo do aprendizado individual do estudante para ser analisado pela professora pesquisadora, do ponto de vista da aprendizagem significativa, na ótica ausubeliana, mediante o uso planejado de recursos multimídia.

Correia; Donner Jr; Malachias (2008) explicam que a avaliação por meio de MCs não ocorre com a intenção de testar conhecimentos e atribuir nota aos alunos para classificá-los, mas sim com o objetivo de obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno estabelece para um dado conjunto de conceitos.

Sendo assim, auxiliam na verificação das alterações nas suas redes cognitivas, por meio da comparação das ligações entre os conceitos antes e depois dos momentos de aprendizagem.

Portanto, o mapeamento conceitual foi utilizado como uma ferramenta para averiguar as modificações de conceitos dos estudantes participantes da pesquisa, posteriormente a realização das atividades didáticas planejadas e executadas em organização sequencial nas aulas de química para o conteúdo de Q.O.

Ao analisar os MCs produzidos pelos estudantes percebeu-se duas categorias de MCs, as quais denominou-se categoria 1 (C1) e categoria 2 (C2).

Os MCs da categoria C1 apresentam valorização de aspectos classificatórios do conteúdo, tais como tipos de cadeia e funções orgânicas e sem a contextualização dos conceitos.

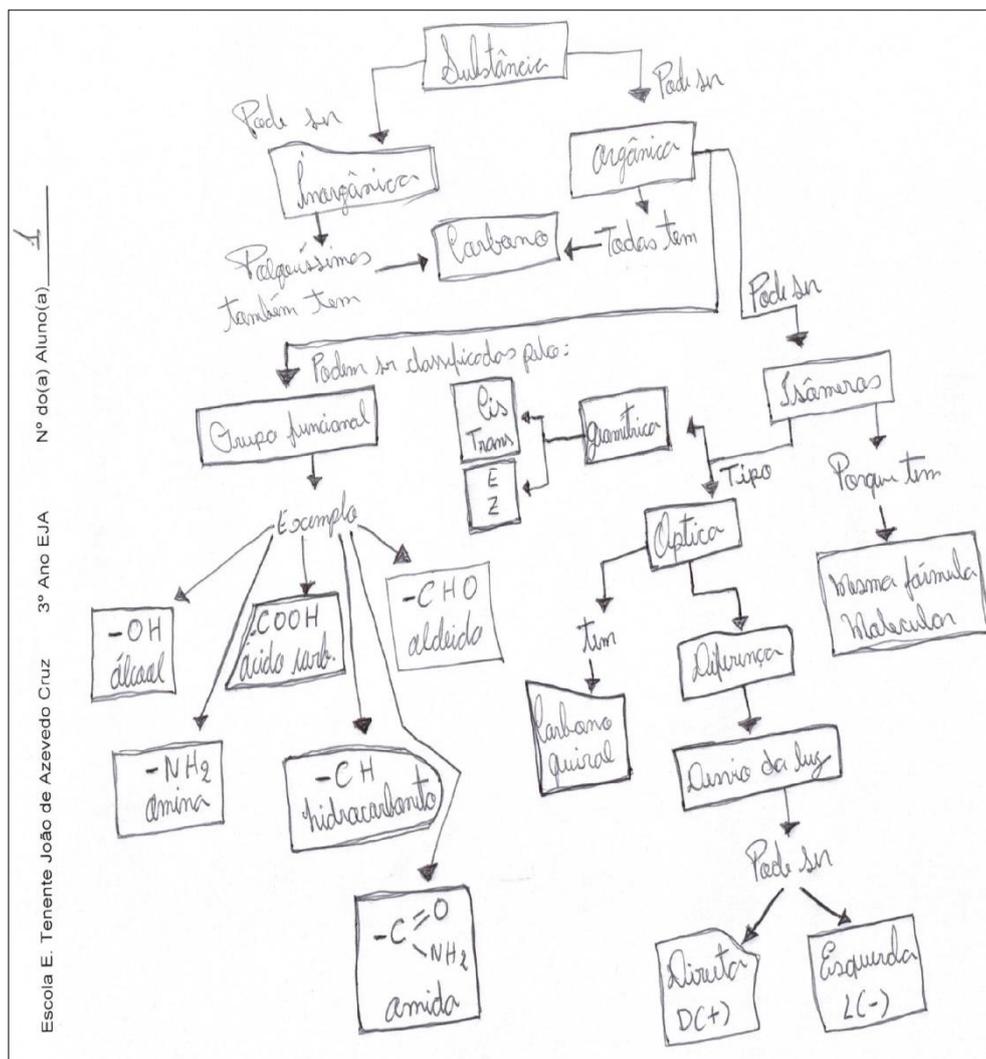
Já os MCs da categoria C2, também apresentam aspectos classificatórios do conteúdo, mas contextualizam os conceitos com suas experiências prévias.

Na análise, verificou-se que quatro (4) MCs se classificaram na C1 e nove (9) MCs se classificaram na C2. Todos os MCs produzidos pelos estudantes se encontram no Apêndice H.

Para tecer os comentários sobre os MCs produzidos em cada uma das categorias, tomou-se um MC de cada categoria como exemplo.

A Figura 24 evidencia um MC da C1.

FIGURA 24: MC da C1.



O grupo de mapas conceituais inclusos na categoria C1 evidenciam aspectos comuns, tais como: utilização de muitos conceitos; distribuição dos conceitos escolhidos minimamente ordenados; e uso de termos de ligação bastante simples (*tipo*, *tem*, *pode ser*), que inviabilizam associações sofisticadas entre os conceitos.

Para tanto, a análise dos MCs ocorreu segundo as seguintes categorias de análise: Conceitos básico; Conceitos novos; Ligação entre conceitos; Palavras de ligação; Exemplos; Clareza do mapa; Proposições válidas; Hierarquização; Diferenciação progressiva; Reconciliação integrativa.

Para o MC da Figura 24, tem-se:

Conceitos básicos: *substância, inorgânica, orgânica, carbono, grupos funcionais, isômeros.*

Conceitos novos: *não há.*

Ligação entre conceitos: *todos os conceitos estão ligados por linhas que ajudam a dar sentido à leitura.*

Palavras de ligação: *as palavras de ligação, embora bastante simples, formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam.*

Exemplos: *não há.*

Clareza do mapa: *o mapa é legível.*

Proposições válidas:

- 1- *substância pode ser inorgânica.*
- 2- *substância pode ser orgânica.*
- 3- *substância inorgânica - pouquíssimas tem carbono.*
- 4- *substância orgânica - todas tem carbono.*
- 5- *substância orgânica - pode ser classificada pelo - grupo funcional.*
- 6- *substância orgânica - pode ser isômeras.*
- 7- *substância orgânica - pode ser isômeras - por que tem - mesma fórmula molecular.*
- 8- *substância orgânica pode ser isômeras - tipo geométrica - cis-trans - E-Z.*
- 9- *substância orgânica pode ser isômeras - tipo óptica - tem carbono quiral.*
- 10- *substância orgânica pode ser isômeras - tipo óptica - diferença - desvio da luz pode direita D(+) - esquerda L(-).*

Hierarquização: *há ordenação sucessiva dos conceitos.*

Diferenciação progressiva: *é possível distinguir a maioria dos conceitos gerais e mais abrangentes daqueles subordinados e mais específicos.*

Reconciliação integrativa: *não há recombinações válidas.*

Assim, o agrupado de MCs obtidos nessa categoria permitiu verificar que os conceitos relacionados com a Q.O. foram organizados de acordo com a sequência didática das aulas regulares de Química, sintetizando os conceitos mais relevantes.

De qualquer forma, notou-se uma valorização de aspectos classificatórios e a ausência da contextualização dos conceitos, retratando a dificuldade de relacionar o conhecimento escolar com as experiências prévias.

Os MCs dessa categoria, embora possuam os conceitos ordenados de forma hierárquica, não se observou relações de semelhança e diferença entre os conceitos, isto é, a reconciliação integrativa não foi demonstrada.

No pensamento ausubeliano, a aprendizagem significativa de matérias escolares é por excelência receptiva, ou seja, a principal forma de aprendizagem dos conhecimentos escolares ocorre apresentando-se o material a ser aprendido na sua forma final, uma vez que o aluno não terá de descobrir o que deve ser ensinado e não poderá apenas memorizá-lo.

Segundo o autor, a disponibilidade de subsunçores ou conhecimentos prévios facilita a ancoragem de novos conhecimentos. No entanto, caso a estrutura cognitiva de quem aprende ainda não tenha subsunçores adequados para estabilizar novas informações, pode-se criar esse ambiente cognitivo adequado por meio de recursos facilitadores da aprendizagem significativa.

Assim, cabe ao professor descobrir ou possibilitar o surgimento desses subsunçores e ensinar as matérias escolares de acordo.

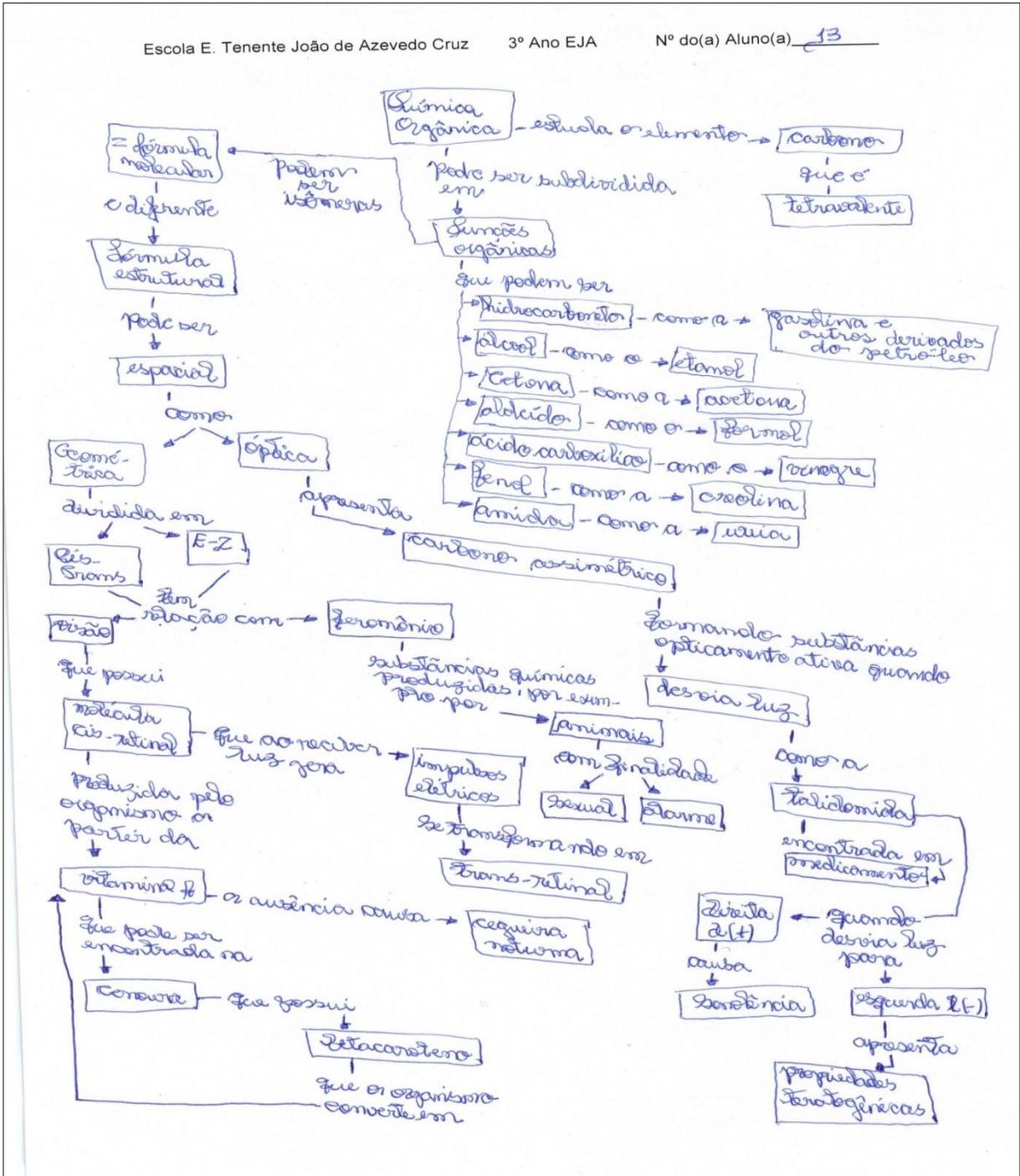
Em todo caso, o aprendiz deve apresentar disposição para aprender de forma significativa, ou seja, alicerçando o novo conhecimento em pontes cognitivas já existentes, denominadas subsunçores, de modo que esses subsunçores se transformem e ganhem significado para quem aprende.

Por outro lado, se o estudante apenas deseja memorizar algum aspecto do conteúdo ou simplesmente não está disposto a internalizar significativamente o conteúdo, qualquer recurso que se utilize a fim de facilitar a aprendizagem significativa, falhará.

Possivelmente, os mapas conceituais construídos apenas na categoria C1, se reporte ao desejo discente de apenas memorizar algum aspecto do conteúdo, sem demonstrar o significado do conceito, como, por exemplo, as implicações do conhecimento em algum aspecto do cotidiano.

A Figura 25 evidencia um MC da categoria C2.

FIGURA 25: MC da C2.



O agrupamento de MCs da C2 também apresentam aspectos em comum, tais como: utilização de muitos conceitos, mas de forma ordenada; e uso de termos de ligação mais complexos (pode ser do tipo, estuda os compostos do elemento, relaciona-se com), possibilitando associações sofisticadas entre os conceitos.

Conceitos básicos: química orgânica, carbono, tetravalente, funções orgânicas, fórmula molecular, fórmula estrutural, espacial, geométrica, óptica.

Conceitos novos: *cis-retinal, impulsos elétricos, trans-retinal, cenoura, betacaroteno, vitamina A, cegueira noturna, animais, sexual, alarme, medicamento, sonolência, propriedade teratogênica.*

Ligação entre conceitos: *todos os conceitos estão ligados por linhas bem feitas que ajudam a dar sentido à leitura e à formação de associações sofisticadas.*

Palavras de ligação: *as palavras de ligação são complexas e formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam.*

Exemplos: *visão, feromônio, talidomida, gasolina, etanol, acetona, formol, vinagre, creolina, ureia.*

Clareza do mapa: *o mapa é legível.*

Proposições válidas:

- 1- *química orgânica estuda o elemento carbono.*
- 2- *química orgânica pode ser subdividida em funções orgânicas que podem ser hidrocarboneto, álcool, cetona, aldeído, ácido carboxílico, fenol, amida.*
- 3- *funções orgânicas podem ser isômeras.*
- 4- *funções orgânicas podem ser isômeras - igual fórmula molecular.*
- 5- *funções orgânicas podem ser isômeras - diferente fórmula estrutural.*
- 6- *isômeras como geométrica - óptica.*
- 7- *isômeras geométrica dividida em cis-trans - E-Z.*
- 8- *isômeras geométrica tem relação com visão.*
- 9- *visão que possui molécula cis-retinal que ao receber luz gera impulsos elétricos transformando-se em trans-retinal.*
- 10- *visão que possui molécula cis-retinal produzida pelo organismo a partir da vitamina A.*
- 11- *vitamina A - ausência causa cegueira noturna.*
- 12- *vitamina A que pode ser encontrada na cenoura - que possui betacaroteno.*
- 13- *isômeras geométricas tem relação com feromônio.*
- 14- *isômeras óptica apresenta carbono assimétrico.*
- 15- *carbono assimétrico - formando substâncias opticamente ativa quando desvia luz.*
- 16- *talidomida encontrada em medicamento.*
- 17- *talidomida quando desvia luz para direita (+) causa sonolência - quando desvia luz para esquerda l(-) apresenta propriedade teratogênica.*

Hierarquização: *há ordenação sucessiva dos conceitos.*

Diferenciação progressiva: *é possível distinguir os conceitos gerais e mais abrangentes daqueles subordinados e mais específicos.*

Reconciliação integrativa: *há recombinações válidas.*

- 1- *química orgânica pode ser subdividida em funções orgânicas - podem ser isômeras.*
- 2- *vitamina A que pode ser encontrada na cenoura que possui betacaroteno que no organismo é convertido em vitamina A.*
- 3- *talidomida quando desvia luz para direita (+) causa sonolência - quando desvia luz para esquerda l(-) apresenta propriedade teratogênica.*

Nesse agrupamento de MCs, ainda persistiram a grande quantidade de conceitos, uma vez que se tratava de dois tópicos da Q.O. bastante compostos, e talvez, essa abordagem fez com que os MCs produzidos pelos estudantes, não fossem tão focados, tendo em vista a atividade requerer a reprodução dos conceitos estudados no decorrer da sequência didática.

Na C2 também observou-se que alguns MCs produzidos pelos estudantes apresentam conceitos extensos como se fossem definições, que por sua vez, foram considerados por contribuírem com a logicidade do termo imediatamente ligado.

Além do mais, julgou-se oportuno essa ação, por conceber que à medida que o conteúdo se estendia, alguns estudantes mais motivados, voluntariamente procuraram explicitar o conhecimento em relação ao tema de forma mais abrangente e aprimorada.

Nesse contexto, a presença de conceitos ordenadamente vinculados a outros conceitos novos, que remetem à experiências prévias discentes (exemplos), unidos por termos mais aprimorados que explicitam o conhecimento de forma hierarquizada e demonstrando relações convergentes e divergentes (reconciliação integrativa) entre os conceitos, sugere que os MCs da C2 apresentam evidências de compreensão significativa do conhecimento escolar, de sorte que os conceitos discutidos durante as aulas regulares fizeram sentido para os alunos dentro de uma rede cognitiva específica.

Notou-se que os MCs dessa categoria, também abordaram conceitos retratados nas aulas utilizando os recursos multimídia, como termos relacionados ao supermercado, feromônios e vespa.

Isso sugere que os recursos multimídia possibilitaram a restauração do conhecimento prévio discente bem como serviram de subsunçores aos novos conhecimentos que seriam desenvolvidos.

Sugere também que a agregação dos recursos multimídia como recursos facilitadores da aprendizagem escolar de conceitos de Q.O. ajudou a significar o conhecimento químico.

Em somatória, a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são notadas nos MCs da C2, pois os conceitos abordados seguem uma ordem hierárquica, contemplando inicialmente os conceitos mais gerais e indo até as suas particularidades, ou seja, primeiramente abordou-se os aspectos conceituais no contexto da Química e finalizou-se com a aplicação dos conceitos à soluções de questões, incluindo-se o apontamento de semelhanças e diferenças entre alguns conceitos.

Segundo Moreira; Masini (2001), do ponto de vista da TAS, o desenvolvimento de conceitos procede-se da melhor forma quando os elementos mais gerais e inclusos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, então, este é progressivamente diferenciado, em termos de detalhe e especificidade.

Em outras palavras, o desenvolvimento de conceitos é facilitado à medida que os elementos mais gerais são apresentados em primeiro lugar e só posteriormente, os detalhes dos conceitos, pois a organização do conteúdo de uma dada disciplina, na mente de quem aprende, é uma estrutura hierárquica, na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e paulatinamente ancoram as especificidades da matéria.

Estes autores também explicam que a reconciliação integrativa pode ser alcançada “subindo e descendo” nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada. Isso significa que é fundamental ilustrar, por meio de exemplos, de que modo os conceitos subordinados estão relacionados ao conceito mais geral.

Nesse caso, este princípio é importante, pois possibilita na programação do material instrucional, a exploração das relações entre ideias, de modo a levar o aprendiz a ser capaz de apontar diferenças e semelhanças significativas no que deve ser aprendido.

É importante destacar ainda, que os conceitos que retratam experiências prévias funcionam como subsunçores para a ancoragem dos conceitos químicos, resultando na diferenciação progressiva e na reconciliação integrativa dos conceitos químicos por meio do conhecimento prévio discente.

Esse processo possibilitou uma maior proximidade do conhecimento da química escolar e dos assuntos cotidianos, que requerem conhecimentos químicos como elementos básicos para sua compreensão e solução.

De todo modo, tanto nos MCs da C1 como da C2, não foram observados equívocos conceituais, apontando que em ambas as categorias, alguma forma de aprendizagem ocorreu, sendo que nos MCs da C2 houve maiores evidências da ocorrência da aprendizagem significativa.

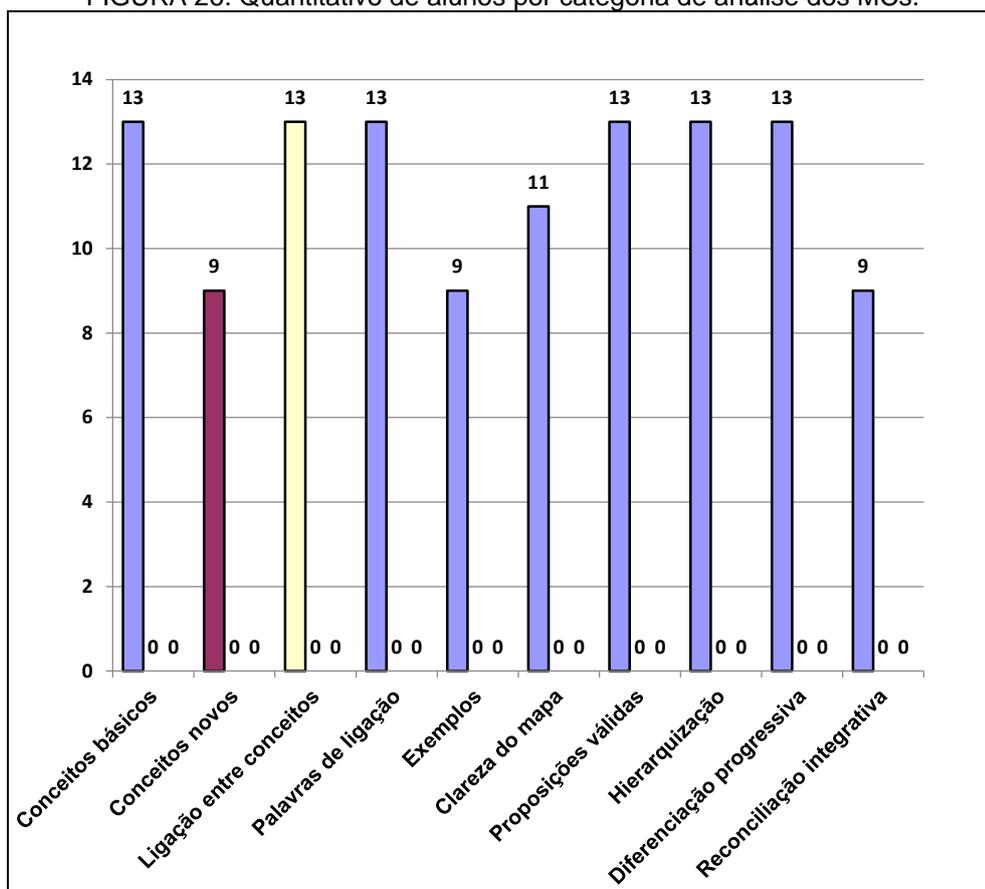
A tabela 8 explicita a existência ou não das categorias de análise dos MCs tanto da C1 quanto da C2.

TABELA 8: Planilha de avaliação das categorias de análise dos MCs.

CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO DOS MCs	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Conceitos básicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conceitos novos		X		X	X		X		X	X	X	X	X
Ligação entre conceitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palavras de ligação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Exemplos		X		X	X		X		X	X	X	X	X
Clareza do mapa	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Proposições válidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hierarquização	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diferenciação progressiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reconciliação integrativa		X		X	X		X		X	X	X	X	X

A Figura 26 esboça o quantitativo de alunos por categoria de análise dos MCs:

FIGURA 26: Quantitativo de alunos por categoria de análise dos MCs.



20ª AULA

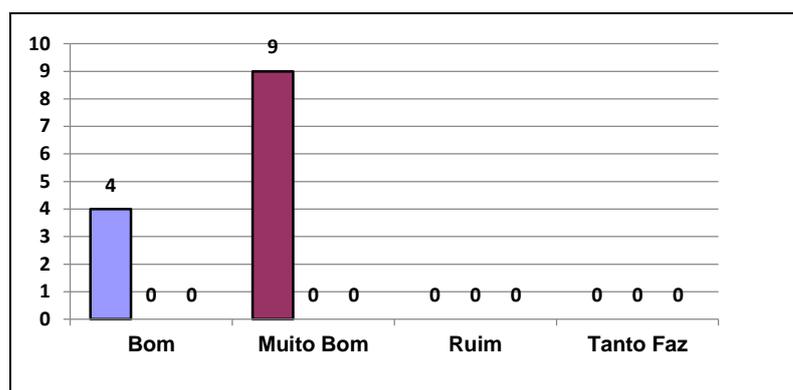
Desenvolvimento

- aplicação de questionário final.
- entrega de conceitos do bimestre.

O último encontro da sequência didática visou saber a opinião discente sobre o uso dos recursos multimídia nas aulas de Química e levar a conhecimento dos estudantes o resultado da avaliação somativa bimestral.

Sobre a opinião docente em relação ao uso de recursos multimídia nas aulas de Química, a Figura 27 informa que a proposta de agregar os recursos das TIC às aulas tradicionais do componente curricular de Química na EJA, foi bem vista pelos estudantes.

FIGURA 27: Avaliação discente sobre o uso de recursos multimídia nas aulas de Química.



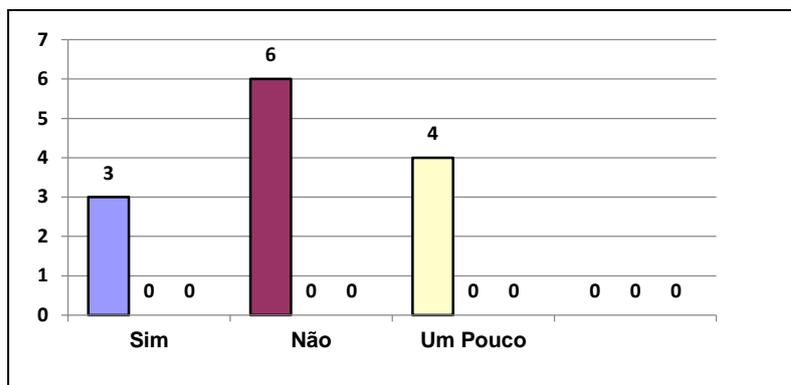
Nessa perspectiva, Vieira et al. (2011) corroboram afirmando que um meio para melhorar a compreensão de conceitos químicos e o interesse por esta área da ciência, é justamente o uso das TIC.

Possivelmente, pelo fato de a maioria dos estudantes, sejam eles crianças, adolescentes, jovens ou adultos, terem acesso a algum tipo dos novos recursos digitais, como máquinas fotográficas, aparelhos celulares, tablet, computador, internet, entre outros, a incorporação desses recursos alternativos ao processo de ensino e aprendizagem podem representar realmente uma forma de despertar o interesse pelos conteúdos escolares.

Pode-se dizer que por meio das informações coletadas ao longo do desenvolvimento da sequência didática, planejada e executada com o auxílio dos recursos multimídia, a compreensão dos conteúdos químicos foi gradativamente melhorando assim como os níveis de atenção, interesse e apatia pelo conteúdo de Q.O.

Perguntou-se aos estudantes se tiveram dificuldades ao realizar as atividades relacionadas ao conteúdo de Q.O. utilizando os recursos multimídia e o resultado pode ser visto na Figura 28.

FIGURA 28: Dificuldades discentes ao realizar atividades didáticas utilizando recursos multimídia.



A Tabela 9 informa a justificativa da opinião discente expressa no Gráfico 28.

TABELA 9: Justificativas discentes sobre suas dificuldades ao realizar atividades didáticas utilizando recursos multimídia.

A 1: "Eu senti dificuldade porque eu nunca mexi com computador, mas eu consegui fazer as atividades com a ajuda da professora e dos colegas".

A2: "Tive sim dificuldade porque antes não tinha trabalhado no computador e nem com internet e então foi difícil quando comecei a vim pro laboratório de informática".

A3: "Eu apresentei muita dificuldade de aprender a mexer com essas coisas porque isso não é do meu tempo de novo, mas eu gostei porque foi interessante e a professora sabe ensinar e os outros colegas do meu grupo tiveram paciência pra me ajudar a ligar o computador e fazer as coisas".

A4: "Tive só um pouco de dificuldade porque só uso mais o computador para entrar no face e nunca usei pra estudar química".

A5: "Eu tive pouca dificuldade porque já fiz curso de informática".

A6: Não comentou a resposta.

A7: "Eu já sei fazer bastante coisa no computador e na internet, mas eu nunca tinha usado os recursos que a professora trouxe pra estudar química e aí eu tive um pouco de dificuldade".

A8: Não comentou a resposta.

A9: "Não tive nenhuma dificuldade porque já tenho conhecimento de informática e já estudo vários conteúdos das matérias vendo vídeo do youtube".

A10: "Eu fiz as atividades no laboratório de informática sem problema porque sei algumas coisas de computador e faço bastante pesquisa na internet, então foi só seguir o que a professora falava e ler a instrução do programa que tinha a atividade de química."

A11: "As aulas de química no computador foi bem legal e divertida e eu não tive dificuldade de fazer as atividades".

A12: "Entendo um pouco de computador e não tive complicação pra estudar química no computador".

A13: "Não porque as atividades usando recursos multimídia foi fácil e bacana".

Com base nas informações expressas, verifica-se que para a maioria dos estudantes, a realização de atividades didáticas em Química por meio dos recursos multimídia não foi algo complicado demais para efetuar, uma vez que a maior parte dos estudantes também afirmaram já conhecer, pelo menos um pouco, da tecnologia computacional e da internet.

Nessa perspectiva, mesmo àqueles que afirmaram terem tido dificuldades no ato de realizar as atividades usando os recursos das TIC intermediados pelo computador e a internet, à medida que a sequência didática avançava, estes foram perdendo o medo.

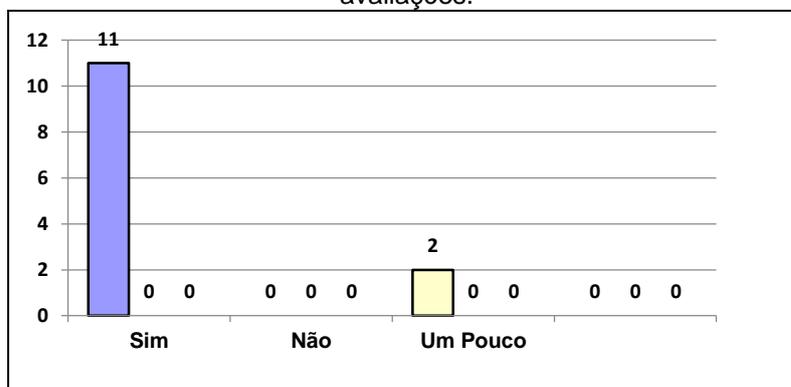
Em conformidade com as falas destes estudantes, a orientação docente e a ajuda dos demais colegas, foram cruciais para o cumprimento das atividades no laboratório de informática.

Assim, o ponto de vista de Flores; Mól (2006) se tornam efetivos quando concebem que os recursos das TIC devem ser encarados como recursos didáticos alternativos para atingir objetivos educacionais e, que portanto, não operam milagres.

Nessa ótica, sendo os recursos multimídia mais uma alternativa para enriquecer o ensinar e o aprender conteúdos escolares, a mediação docente é indispensável ao sucesso educacional.

A Figura 29 destaca o parecer discente sobre se as aulas utilizando recursos multimídia, ajudaram no momento de pôr os conhecimentos em prática, ao realizar exercícios e prova, por exemplo.

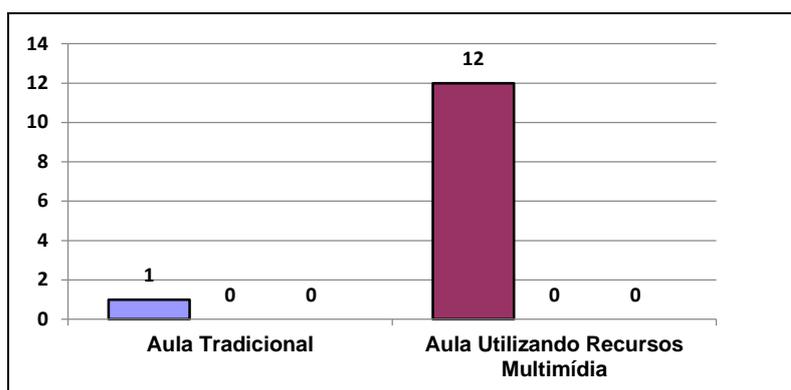
FIGURA 29: Parecer discente sobre a contribuição dos recursos multimídia no ato de realizar avaliações.



Diante desse resultado, pode-se inferir que os recursos multimídia selecionados e utilizados se constituíram como oportunas alternativas didáticas para melhorar a compreensão discente diante dos conhecimentos químicos trabalhados.

Isso é ratificado na Figura 28, que exhibe o resultado sobre a escolha discente em relação a participação em uma aula tradicional na disciplina de química, basicamente com cópia e explicações e, outra onde se agrega os recursos multimídia.

FIGURA 30: Escolha docente entre aula tradicional e aula com recursos multimídia.



Para entender o resultado, também foi solicitado aos estudantes que justificassem a opinião, conforme Tabela 10.

TABELA 10: Justificativas discentes sobre a opção ou não da escolha de aulas utilizando recursos multimídia.

A1: "Eu ainda prefiro aula tradicional porque acho que aprendo mais e porque como não sei mexer em computador acho que fico atrasada".
A2: "Com recurso multimídia porque eu comecei a gostar de aprender usar o computador e eu até já aprendi a ligar o computador com essas aulas que teve e o tempo passou que eu nem vi".
A3: "No começo foi mais difícil mas eu gostei e aprendi algumas coisas que não sabia e foi muito interessante essa novidade pra mim".
A4: "Eu achava que o computador era mais pra digitar texto, mas agora eu vi que dá para fazer muitas outras coisas que eu não sabia inclusive estudar o assunto de química. Foi uma novidade muito boa e com certeza agora eu prefiro ter mais aulas com o computador porque a aula passa mais rápido e fica mais legal".
A5: "Aula utilizando recursos multimídia porque melhorou bastante as aulas de química".
A7: "No laboratório de informática porque agente pode aprender bastante coisa de química que não só pesquisar como eu tava acostumada".
A8: "Foi muito bom as aulas de química com aqueles programas porque eu aprendi mais".
A9: "Eu gostei bastante das aulas utilizando recursos multimídia porque deu pra aprender bastante e foi divertido".
A10: "Só copiar é chato e eu achei muito legal estudar química no laboratório de informática no computador".
A11: "Eu prefiro as aulas que usam computador porque são mais divertidas, o tempo passa mais rápido e eu consegui aprender mais química assim".
A12: "Eu gostei bastante de estudar no laboratório de informática".
A13: "Eu escolho ir pro laboratório de informática porque lá eu prestei mais atenção do que na sala que às vezes dá sono".

Diante das falas discentes, observa-se que para a maioria dos estudantes, o uso de softwares mediado pelas ferramentas computacionais e pela internet com a finalidade de estudar conteúdos de química, foi uma novidade bastante positiva e proveitosa.

Possivelmente, pelos recursos multimídia apresentarem seus conteúdos em vários meios, como texto, som, imagem, entre outros, tenha contribuído para chamar mais atenção dos estudantes em comparação às aulas tradicionais, onde o professor socializa o conteúdo e posteriormente esmiúça-o, gerando ainda que inconscientemente uma aula mais centralizada na figura do professor.

Na concepção discente majoritária, aulas utilizando esses recursos melhoram os níveis de atenção, interesse, compreensão do conteúdo e tornaram o aprendizado mais divertido, pois conforme a fala de alguns estudantes, o tempo parecia passar mais rápido nessas aulas.

Quiçá essas opiniões sejam devido aos recursos multimídia utilizados possibilitarem aos estudantes a realização de atividades de forma autônoma, também colaborativa e interativa.

Nessa ótica, destaca-se a evolução concepcional do estudante A4, que julgava que o computador era mais propício à digitação de textos (Tabela 9) e que não combinaria tanto com a disciplina de Química, já que esta é rica em números e símbolos (Tabela 7).

Com o uso de multimídias que simularam situações cotidianas, inclusive de forma lúdica, e que ajudaram a internalizar de forma mais atraente a linguagem própria dos compostos orgânicos, o estudante A4 foi levado a perceber as várias possibilidades de aprender com os recursos das TIC e a desmitificar o pensamento de que as ferramentas computacionais apenas são úteis para transcrever textos.

Nesse contexto, o trabalho desenvolvido na sequência didática possibilitou a este aluno visualizar e compreender que os recursos das TIC oferecem amplas oportunidades de aprender qualquer conteúdo escolar, em qualquer componente curricular, de qualquer série, seja na modalidade regular ou na EJA.

Não obstante, o estudante A1 afirma que ainda prefere estudar da forma mais tradicional. Essa opinião pode ser devido a este estudante não estar habituado com esses recursos das TIC em suas atividades rotineiras e, portanto, o desconhecimento dessa tecnologia tenha gerado medo e insegurança.

Desse modo, uma forma de diminuir dificuldades no uso das TIC nos ambientes escolares para fins educativos, seria oferecer aos estudantes e aos docentes interessados, no próprio laboratório de informática da instituição escolar, uma formação para utilizar as ferramentas do computador e da internet.

Nessa perspectiva, seria possível diminuir discrepâncias sociais no que concerne ao conhecimento dessas novas tecnologias bem como auxiliar o trabalho docente no que tange à atualização profissional.

Assim, enfatiza-se que as multimídias utilizadas neste trabalho, se constituíram como recursos alternativos que enriqueceram as aulas tradicionais de química, melhoraram os níveis de atenção e interesse discentes, o que contribuiu para que fosse alcançada a aprendizagem significativa dos conceitos desenvolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o planejamento e execução da sequência didática utilizando recursos multimídia, na visão ausubeliana de aprendizagem significativa, foi possível proporcionar aos estudantes a organização de ideias e informações partindo dos conceitos mais gerais em direção às suas especificidades e explorando-se semelhanças e diferenças entre os conceitos, de forma a atingir a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa dos conceitos já internalizados na estrutura cognitiva discente bem como dos novos conceitos que foram adquiridos.

As ideias e informações selecionadas no material apostilado ajudaram na formação de significados claros e estáveis a partir de um corpo sistematizado de conceitos.

A apresentação dessas ideias e informações ocorreu mediante exposição verbal de modo que fosse possível atingir o critério de aprendizagem receptiva como um meio eficiente de aquisição de significados.

Dessa forma, essa metodologia conduziu a uma aprendizagem por recepção, tendo em vista que os conhecimentos foram apresentados aos estudantes em sua forma final.

A utilização das multimídias como recursos alternativos ao ensino e aprendizagem, contribuíram para a assimilação significativa de alguns conceitos do conteúdo de Química Orgânica, em que conceitos mais específicos como hidrocarboneto, gasolina, isomeria *cis-trans*, visão, dentre outros, foram relacionados e assimilados pelo conceito Química Orgânica, mais geral, inclusivo e já previamente estabilizados na estrutura cognitiva do estudante.

Nessa perspectiva, a nova metodologia auxiliou o aprendiz a separar as características essenciais ou regularidade do conteúdo desenvolvido, passando a representá-lo por símbolos, até que com o passar do tempo, os significados dos conceitos deixassem de ser individualizados de seus subsunçores e se tornassem um subsunçor modificado pelas novas ideias e informações que foram assimiladas pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas.

Isso significa que o estudante já possuía algumas ideias prévias sobre Química Orgânica, como por exemplo, *gasolina é um combustíveis petrolífero, formol conserva*

cadáveres e alisa cabelos, álcool está presente em bebidas, acetona remove esmalte das unhas.

Partindo dessas ideias prévias, que serviram de ancoradouros ao conceito geral Química Orgânica e com o passar do tempo e desenrolar das atividades didáticas, essas mesmas ideias foram se modificando, ganhando um significado mais estável, rico e talvez se mantenham armazenadas por muito mais tempo e sirvam de base a outros tipos de aprendizagens.

De todo modo, conforme análise dos MCs, obteve-se que a maioria dos estudantes demonstraram que aprenderam significativamente, retratando em seus mapas, conceitos ordenados hierarquicamente, unidos por termos ligantes sofisticados e relacionáveis às suas concepções iniciais.

Assim, os MCs foram importantes instrumentos de avaliação no sentido de identificar os conceitos-chave do conhecimento de Q.O. trabalhado, esboçando tais conhecimentos em um diagrama e relacionando-os com ideias prévias.

Isso significa que, para estes estudantes, os materiais utilizados apresentaram uma estrutura lógica, que interagiu com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis em suas estruturas cognitivas, sendo por eles ancorados, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos conceitos já internalizados.

Em todo caso, a proposta de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares, objetos de estudo da ciência Química, com base no pensamento ausubeliano e apoiados pela utilização de recursos multimídia, mostrou-se eficiente na aquisição e assimilação de novos conceitos bem como na ressignificação dos conceitos já sabidos.

Evidenciou-se ainda que, mesmo a instituição escolar possuindo poucos recursos, como computadores insuficientes para atender a demanda de estudantes, alguns sem conexão à rede mundial e com softwares desatualizados, é possível com base na realidade escolar, planejar e executar aulas diferenciadas fazendo-se o uso dos recursos das TIC.

Para tanto, muito mais que recomendações, é necessária capacitação tanto docente quanto discente para o uso efetivo dessas novas ferramentas das Tecnologias de Informação e Comunicação, para serem recursos alternativos em potencial e enriquecedores da aula expositiva dialogada, para dessa forma ajudarem na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Pode ser que a questão da capacitação discente seja algo irrisório quando se trata de estudantes adolescentes, pois estes estão totalmente imersos no mundo digital da informação e da comunicação e dominam perfeitamente tais recursos.

Entretanto, quando se trata da EJA é pertinente uma formação a priori sobre o uso das TIC, pois por se tratar de uma modalidade bastante heterogênea, tem-se estudantes com várias idades e como apontado neste estudo, alguns deixaram de frequentar os bancos escolares há muito tempo e talvez numa época onde o ensino fosse totalmente diferenciado do que é atualmente, inclusive os recursos didático-pedagógicos.

Assim sendo, pode ocorrer dessa novidade se tornar um chamariz que ajuda a despertar o interesse por disciplinas consideradas de difícil entendimento por muitos estudantes, como é o caso da química, como também há a possibilidade de alguns não se sentirem à vontade em participar de aulas utilizando recursos totalmente novos, como é o caso das ferramentas computacionais e da internet, justamente pelo desconhecimento da manipulação dessas ferramentas.

Esses dois fatores foram observados nesta pesquisa, mas de forma geral a agregação das TIC no ensino organizado nas premissas da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel colaborou para uma aceitação positiva da sequência didática desenvolvida no conteúdo de Q.O.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia na Prática Escolar**. Campinas: Papyrus, 1995.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O Vídeo Educativo**: aspectos da organização do ensino. Química Nova na Escola. n° 24, novembro 2006. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2013.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Trad. Lígia Teopisto. Editora, Plátano, 2003.
- BENITE, A.M.C.; BENITE, C.R.M.; SILVA FILHO, S. M. da. **Cibercultura em Ensino de Química**: elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. Química Nova na Escola. Vol. 33, n° 2, maio 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/01-EQM3010.pdf>. Acesso em 15 jun. 2013.
- BONENBERGER, C. J.; COSTA, R. S.; SILVA, J.; MARTINS, L. C. **O Fumo como Tema Gerador no Ensino de Química para Alunos da EJA**. Livro de Resumos da 29ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, SP, 2006. Disponível em: <<http://sec.sbq.org.br/cd29ra/programa.pdf>>. Acesso em 17 jun. 2013.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília : MEC, 1996.
- _____. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**, Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio**: orientações curriculares complementares ao Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: MEC/Semtec, 2002.
- BRITO, S. L. **Um Ambiente Multimediatizado para a Construção do Conhecimento em Química**. Química Nova na Escola. n° 14, novembro 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc14/v14a03.pdf>>. Acesso em 17 de jun. 2013.
- CALIL, P. **O professor Pesquisador no Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora IBPEX, 2011.

CHASSOT, A. **A Ciência através dos Tempos**. São Paulo: Moderna, 2004.

CIRINO, M.M.; SOUZA, A. R. de. **Objetos de Aprendizagem como Ferramenta Instrucional para Professores de Química no Ensino Médio**. ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 8 de nov. de 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/600.pdf>>. Acesso em 14 jun. 2013.

CORREIA, P.R.M.; DONNER JR., J.W.A.; MALACHIAS, M.E.I. **Mapeamento Conceitual como Estratégia para Romper Fronteiras Disciplinares**: a isomeria nos sistemas biológicos. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 483-95, 2008. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000300008&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 25 jul. 2013.

COSCARELLI, C. V. **A informática na Escola**. Belo horizonte: FALE/UFMG, 2002.

DUTRA, E.F.; TERRAZAN, E. A. **Aprendizagem Significativa na Produção em Ensino de Química**. 2º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. p. 195-201. 2008. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/4enas2012/atas-2.ENAS.pdf>>. Acesso em 21 jun. 2013.

EICHLE, M.; DEL PINO, J. C. **Carbópolis, um Software para Educação Química**. *Química Nova na Escola*. nº 11, maio 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a02.pdf>>. Acesso em 16 jun. 2013.

_____. **Computadores em Educação Química**: estrutura atômica e Tabela Periódica. *Química Nova*. São Paulo, v.23, nº 6, p. 835-840, 2000. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/textecc/textquim/arquivos/eduquimica/q_nova_23-6.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2013.

FERREIRA, A. de A. **O Computador no Processo de Ensino-Aprendizagem**: da resistência a sedução. *Trabalho & Educação – vol.17, nº 2 - maio /ago 2008*. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/trabedu/article/viewFile/330/299>>. Acesso em 13 jun. 2013.

FLORES, K.K.A.; MÓL, G. de S. **O uso do Software Educacional ACD/Chemsketch como Ferramenta Dinâmica no Ensino de Química Orgânica**. 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: <<http://sec.sbq.org.br/cd29ra/resumos/T0005-1.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2013.

GEITENS, J. C. **O Fazer Pedagógico**: relatos do ensino da química no EJA. 33º EDEQ. *Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório*. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2745/2320>>. Acesso em 01 nov. 2013.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em 05 set. 2013.

GOMES, A. P. **Ensino de Ciências**: dialogando com David Ausubel. Revista Ciências & Idéias n.1, volume 1- outubro/março 2009-2010. Disponível em: <<https://www.google.com.br/#q=ensino+de+quimica+e+aprendizagem+significativa+de+ausubel>>. Acesso em 21 jun. 2013.

GUESSINGER, R. M.; LIMA, V. M. R.; BORGES, R. M. R. **A importância dos Projetos de Ciências para Aprendizagem dos Alunos da Educação de Jovens e Adultos**. In: Anais IX Congresso Nacional de educação – EDUCERE, 2009.

KENSKI, V. M. **Novas Tecnologias, o Redimensionamento do Espaço e do Tempo e os Impactos no Trabalho Docente**. FEUSP. Disponível em: <<http://www.ufba.br/~prossiga/vani.htm>>. Acesso em 9 jun. 2013.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

MACEDO, J. de. et al. **A TV-Multimídia como Recurso para Dinamizar o Ensino de Química**. Congresso Paranaense de Educação em Química. Anais do 1º Congresso Paranaense de Educação em Química. Londrina, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/Anais.pdf>>. Acesso em 11 jun. 2013.

MACHADO, D.I.; NARDI, R. **O Emprego de Mapas Conceituais na Produção de Sistemas Hipermídia Educativos**. 2º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. p. 242-251. 2008. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/4enas2012/atas-2.ENAS.pdf>>. Acesso em 21 jun. 2013.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas, 2006.

_____. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 2009.

MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), p. 16-24, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf>. Acesso em 21 jun. 2013.

MERAZZI, D.W.; OAIGEN, E.R. **Atividades Práticas nas Ciências do Cotidiano**: valorizando os conhecimentos prévios na educação de Jovens e Adultos. 2º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. p. 13-22. 2008. Disponível em:

<<http://www.ioc.fiocruz.br/4enas2012/atas-2.ENAS.pdf>>. Acesso em 21 jun. 2013.

MICHEL, R.; SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. R. **Uma Busca na Internet por Ferramentas para a Educação Química no Ensino Médio**. Química Nova na Escola. n° 19, maio 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a02Umabusca19.pdf>>. Acesso em 16 jun. 2013.

MIRANDA, G. L. **Limites e Possibilidades das TIC na Educação**. sísifo/revista de ciências da educação, n.º3, mai/ago. Disponível em: <<http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/sisifo03PT03.pdf>>. Acesso em 13 jun. 2013.

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

MOREIRA, M. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora E.P.U, 2011.

MORETI, V. de A. **Utilização de Recursos de Multimídia no Ensino de Química do Nível Médio**. Dissertação (Mestrado em Química). Área de concentração: Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/vtls000422378.pdf>. Acesso em: 09 de jan. de 2013.

OLIVEIRA, S. F. et al. **Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: experiências computacionais para evidenciar micromundos**. Química Nova na Escola. vol. 35, n° 1, fevereiro 2013. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/EQM-29-12.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2013.

NIC.br. (2012). **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. In A. F. Barbosa (Coord.). São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/>>. Acesso em 11 jun. 2013.

PICONÉZ, B. C. S. **Educação Escolar de Jovens e Adultos**. 3 ed. Campinas: Papirus, 2004.

RIBEIRO, M. T. D; MELLO, I. C. de. **Ensino de Química na Educação Básica – EJA: algumas dificuldades**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.xveneq2010.unb.br/trabalhos.htm>>. Acesso em 26 jul. 2013.

SAMPIERI, R. H; COLLADO, C. F; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução: Fátima C. Murad; Melissa K; Sheila C. D. Ladeira. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHENELTZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, A. M.; SILVA, T. J. **O Auxílio de Aparelhos Multimídias para o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. SIMPEQ. 10º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Terezina/PI – 29 à 31 de Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2012/trabalhos/114-13380.html>>. Acesso em 15 mar. 2013.

SOUZA, M. P. de. et al. **Titulando 2004**: um software para o ensino de Química. Química Nova na Escola. n° 22, novembro 2005. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a07.pdf>>. Acesso em 16 jun. 2013.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 9.ed. rev. amp. São Paulo: Érica, 2012.

TEIXEIRA, A. F.; MONTEIRO, D. D. **Ensino de Química Contextualizado através da Mediação Tecnológica**. 1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação em Química. UEL – 10 à 13 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18279248320090616.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M.S.; RODRIGUES, D. C.G.A. **O Uso de Tecnologias no Ensino de Química**: a experiência do laboratório virtual química fácil. VIII ENPEC. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 5 a 9 de Dezembro de 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0468-1.pdf>>. Acesso em 18 jun. 2013.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química**. Química Nova na Escola. Vol. 35, N° 2, p. 84-91, MAIO 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>. Acesso em 20 jun. 2013.

APÊNDICES

- A - Roteiro Questionário Diagnóstico Professor
- B - Roteiro Questionário Diagnóstico Aluno
- C - Roteiro Observação Participante
- D - Roteiro Questionário Final Aluno
- E - Roteiro Avaliação Diagnóstica / Pré-Teste
- F - Roteiros para Desenvolver Atividades no Laboratório de Informática
- Fi - recurso multimídia “Tem Álcool na Gasolina”
- Fii - recurso multimídia “Comprando Compostos Orgânicos no Supermercado”
- Fiii - recurso multimídia “A Química do Amor...”
- Fiv - recurso multimídia “ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5”

- G - Material Escrito para Orientar Elaboração de Mapas Conceituais
- H - Mapas Conceituais Elaborados por Alunos
- Hi – MCs C1
- Hii - MCs C2



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO PROFESSOR

PROTOCOLO PARA PROFESSOR DE QUÍMICA

Prezado (a) professor (a): Este protocolo faz parte da pesquisa de campo da dissertação de mestrado, cuja temática é o “**Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais**” que desenvolvo no Programa de Pós - graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR, sob a orientação da Professora Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima. Desde já agradeço **MUITO** sua contribuição para esta pesquisa.

Professora Especialista Elane de Sousa Santos.

1- Nome: _____

2- Sexo: () Masculino () Feminino

3- Escola onde Trabalha: _____

4- Há quanto tempo leciona na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

5 – Possui alguma formação continuada especificamente na modalidade de EJA? Qual (is)?

6 – Que estratégias utiliza para desenvolver os conteúdos de Química na Educação de Jovens e Adultos?

() Somente aula expositiva e livro didático;

() Aula expositiva e demonstração experimental;

() Outro(s)? Qual(is)? _____

7 – De que forma procede na escolha dos conteúdos a serem ministrados em Química na EJA?

8 – Que estratégias utiliza para avaliar seus alunos em Química na EJA?

9 – Qual é a sua concepção de “avaliação” na EJA?

10 – Que espaços e recursos didáticos a escola disponibiliza para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química na EJA?

11 – Elaborou algum recurso didático (jogo didático, software educativo) para desenvolver os conteúdos de Química na EJA? Qual (is)?

12 – Utiliza os recursos das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no desenvolvimento das aulas de Química na EJA? Se sua resposta foi sim, mencione os recursos. Comente sua resposta.

Não uso Uso sempre Uso esporadicamente

13 – Quais as maiores dificuldades encontradas para o uso dos recursos das TIC na escola em que você leciona?

14 – Sua prática docente na EJA é norteadada por alguma teoria da aprendizagem? Qual? Justificar o motivo da escolha ou não desse tipo de teoria.

15- Considerando a sua experiência de docência em sala de aulas de EJA, quais as maiores dificuldades observadas na aprendizagem discente em Química?



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

B - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO ALUNO

Idade: _____ Sexo: M() F() Profissão: _____ Nº da chamada: _____

1 – Por que você escolheu a Educação de Jovens e Adultos para concluir o 3º ano do Ensino Médio? Se você estava afastado da escola há algum tempo especifique a quantidade de meses ou anos e o motivo pelo qual se manteve afastado.

2 – O que você pretende fazer depois que concluir o Ensino Médio? Justifique.

() Cursos profissionalizantes;

() Curso de nível superior; Qual ? _____

() Trabalhar;

() Outro? Qual? _____

3 – Dentre os itens abaixo, marque o que poderia colaborar com maior força para que sua aprendizagem melhorasse na disciplina de Química.

() aula copiada do quadro ou do livro didático;

() jogos didáticos envolvendo o conteúdo;

() experimentos;

() aula utilizando recursos multimídia, tais como vídeos, softwares educativos e as ferramentas do computador e internet;

() outro(especifique qual): _____

4 – Você teria alguma dificuldade se tivesse que realizar alguma atividade da disciplina de Química utilizando o computador ou a internet? Justifique.

5 – Você acha que o computador com suas ferramentas e programas poderia ajudar a melhorar a sua aprendizagem na disciplina de Química? Justifique.

() Sim

() Não



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

C - ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

OBSERVAR:

- Comportamentos e atitudes discentes dentro do contexto escolar;
- Comportamentos e atitudes discentes diante da utilização dos recursos multimídia como um recurso didático alternativo no ensino do conteúdo de Química Orgânica;
- Aceitação ou recusa para com a proposta;
- Emoções no decorrer da realização das atividades propostas, sobretudo quando da utilização dos recursos multimídia no ensino do conceito em questão.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

D – QUESTIONÁRIO FINAL ALUNO

1- Como você avalia a utilização de recursos multimídia nas aulas da disciplina de Química?

() Bom () Muito Bom () Ruim () Tanto Faz

2- Você teve dificuldades no momento de realizar as atividades relacionadas ao conteúdo de Química Orgânica utilizando os recursos multimídia? Fale sobre isso.

() Sim () Não () Um Pouco

3- Você considera que as aulas utilizando recursos multimídia, ajudaram no momento de pôr os conhecimentos em prática, ao realizar exercícios e prova, por exemplo?

() Sim () Não () Um Pouco

4- Considerando a sua situação atual, se tivesse que escolher participar de uma aula tradicional, onde o professor da disciplina de Química copiasse no quadro e explicasse, e outra onde o professor utilizasse os recursos multimídia para ajudar a desenvolver o conteúdo, por qual delas você optaria? Justifique.

() Aula Tradicional () Aula Utilizando Recursos Multimídia



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

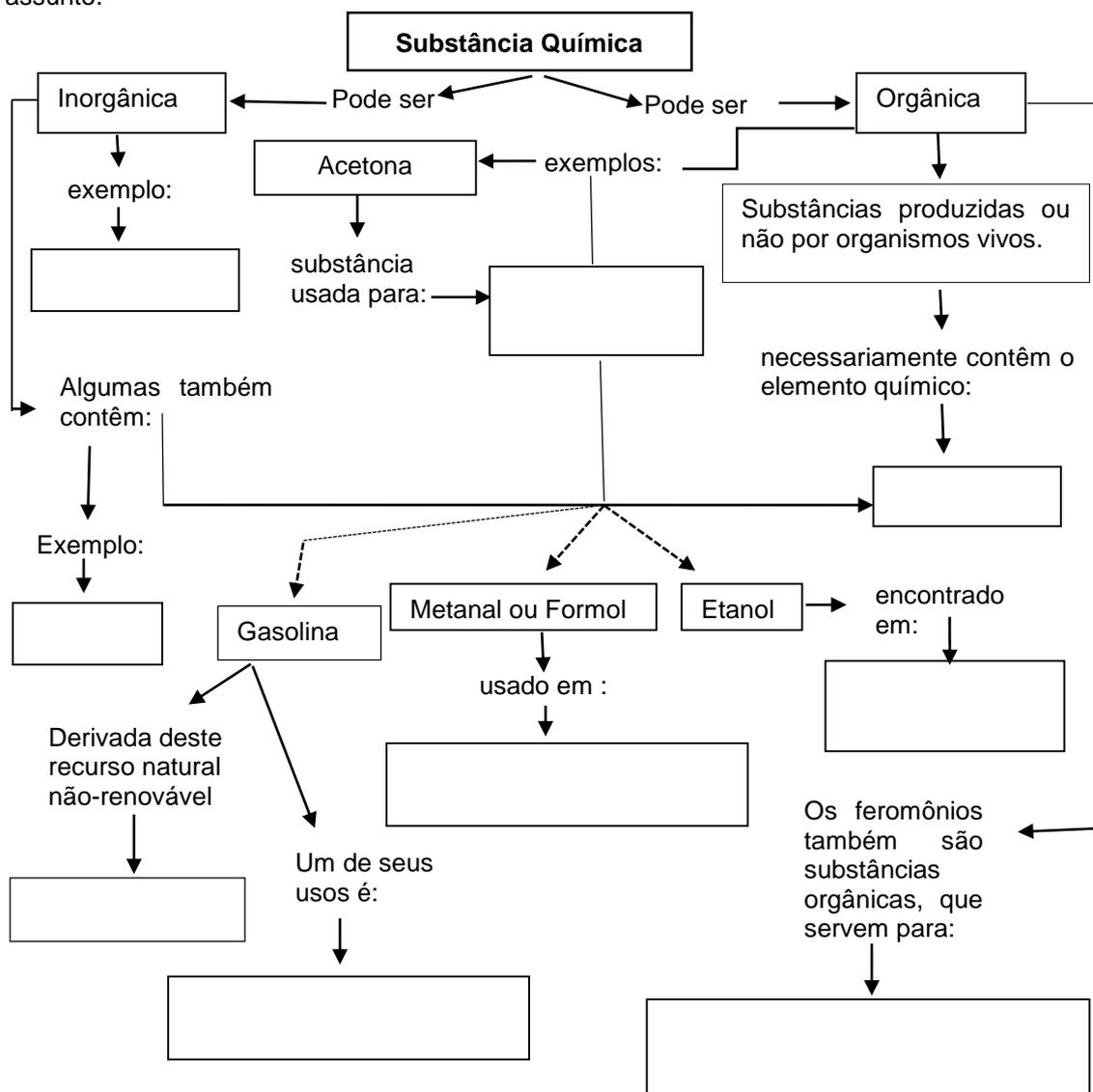
Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

Nº do aluno (a): _____ Data ____/____/____

E - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA / PRÉ-TESTE

Estimado estudante, você está sendo convidado a completar o mapa conceitual abaixo, que trata sobre o assunto que iremos desenvolver neste semestre de 2013.2. Mas, não se preocupe, pois o objetivo desta avaliação não é somar pontos para o bimestre e sim verificar o que você já sabe sobre o assunto.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

F – ROTEIRO PARA DESENVOLVER ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Fi - recurso multimídia “Tem Álcool na Gasolina”

Recurso Multimídia: Tem Álcool na Gasolina.

Descrição do Recurso Multimídia: é um simulador que mostra um taxista levando o carro ao mecânico e descobre que o problema pode estar no combustível.

Este recurso permite visualizar que a Química estudada na escola pode ajudar, você estudante, a resolver situações do cotidiano.

Passos para acessar o recurso multimídia e realizar a atividade:

- 1- Iniciar o computador.
- 2- Clicar no ícone de acesso à internet existente na tela do computador (Mozilla Firefox).
- 3- Digitar no espaço destinado à pesquisa do Mozilla Firefox, o endereço eletrônico:
http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_temalcoolnagasolina.htm
- 4- Agora que já está visualizando a tela principal do recurso multimídia, iniciar a atividade clicando no botão  .
- Este botão dá acesso a todas as páginas do recurso multimídia, possibilitando avançar ou voltar.
- 5- Ler com atenção a situação-problema retratada no recurso multimídia, pois você terá de resolver uma nova situação-problema semelhante para finalizar a atividade neste recurso multimídia.
- 6- Após finalizar as etapas do recurso multimídia, fechar a página da internet clicando em um **x** que está localizado do lado direito na barra superior da página.
- 7- Desligar o computador.

Fii - recurso multimídia “Comprando Compostos Orgânicos no Supermercado”

Recurso Multimídia: Comprando Compostos Orgânicos no Supermercado.

Descrição do Recurso Multimídia: é um simulador que mostra um carrinho de supermercado passando continuamente.

Este recurso permite reconhecer os compostos orgânicos no cotidiano, exercitar o reconhecimento das funções orgânicas e suas respectivas nomenclaturas.

Passos para acessar o recurso multimídia e realizar a atividade:

1- Iniciar o computador.

2- Clicar no ícone de acesso à internet existente na tela do computador (Mozilla Firefox).

3- Digitar no espaço destinado à pesquisa do Mozilla Firefox, o endereço eletrônico: http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html e depois clicar em super_jogo3 – PUCRS.

4- Agora que já está visualizando a tela principal do recurso multimídia, clicar no botão de acesso às **instruções**. Leia atentamente as instruções de uso.

5- Inicie a atividade clicando no botão da 1ª opção **funções orgânicas**.

- Aqui você irá clicar no produto ilustrado que possua um composto pertencente à função orgânica citada no carrinho.

6- Depois que concluiu a 1ª etapa, passe a 2ª etapa clicando no botão **nome do composto predominante**.

- Aqui você irá clicar no produto ilustrado que possua o composto cujo nome é citado no carrinho.

7- Após finalizar as etapas do recurso multimídia, fechar a página da internet clicando em um **x** que está localizado do lado direito na barra superior da página.

8- Desligar o computador.

Fiii - recurso multimídia “A Química do Amor...”

Recurso Multimídia: A Química do Amor...

Descrição do Recurso Multimídia: é um simulador que mostra que o conhecimento químico de isomeria química pode explicar alguns comportamentos naturais, como o comportamento dos machos de mariposa que mesmo diante de inúmeros odores presentes na natureza, conseguem encontrar as fêmeas, graças às substâncias químicas denominadas de feromônios, produzidas por elas. Assim, esta simulação mostra que, até mesmo num simples namoro, existem substâncias químicas agindo.

Passos para acessar o recurso multimídia e realizar a atividade:

- 1- Iniciar o computador.
- 2- Clicar no ícone de acesso à internet existente na tela do computador (Mozilla Firefox).
- 3- Digitar no espaço destinado à pesquisa do Mozilla Firefox, o endereço eletrônico: http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_amor.htm
- 4- Agora que já está visualizando a tela principal do recurso multimídia, iniciar a atividade clicando no clique no botão  ou .
- Estes botões dão acesso a todas as páginas do recurso multimídia, possibilitando avançar ou voltar.
- 5- Ler com atenção a situação retratada no recurso multimídia, pois você terá de resolver questões sobre o assunto, para finalizar a atividade neste recurso multimídia.
- 6- Após finalizar as etapas do recurso multimídia, fechar a página da internet clicando em um x que está localizado do lado direito na barra superior da página.
- 7- Desligar o computador.

Fiv - recurso multimídia “ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5”

2ª/3ª Aulas - Avaliação

Recurso Multimídia: ACD/Labs – ChemSketch Freeware 5

Descrição do Recurso Multimídia: é um software (programa) que permite exercitar a linguagem química para as estruturas de moléculas orgânicas bem como suas relações com as propriedades físicas e químicas e observar suas estruturas na conformação 3D.

Caro estudante, com o auxílio deste recurso multimídia, você irá realizar uma etapa avaliativa necessária à soma de uma nota bimestral. Portanto, ao invés da prova escrita, que você está acostumado, você irá realiza-la em um programa de computador.

O objetivo desta avaliação é que você utilize as ferramentas deste recurso multimídia, já estudadas na aula anterior, para resolver questões relacionadas aos assuntos estudados no conteúdo de Química Orgânica.

Passos para acessar o recurso multimídia e realizar a avaliação:

- 1- Iniciar o computador (2ª/3ª Aulas).
- 2- Na tela do computador, do lado direito, há uma pasta denominada “ChemSketch”. Dê um clique duplo nesta pasta (2ª/3ª Aulas).
- 3- Após abrir a pasta, dê um clique duplo em **Shensk50** (2ª/3ª Aulas).
- 4- Abrirão caixas de diálogo solicitando permissão para executar o programa: 1ª caixa: clique em **Sim**; 2ª caixa: clique em **Sim**; 3ª caixa: clique em **Next**; 4ª caixa: clique em **Yes**; 5ª caixa: clique em **Next**; 6ª caixa: clique em **Next**; 7ª caixa: clique em **Next**; 8ª caixa: clique em **Next** (2ª/3ª Aulas).
- 5- Após as caixas de diálogo, aparecerá uma janela, clique duplo em **3D Viewer**. Depois de abrir a tela inicial do programa, abrirá uma caixa de diálogo, clicar no **X** para fechá-la (2ª/3ª Aulas).
- 6- Na parte inferior do programa há uma barra contendo duas opções: **ShemSk** e **3D**. Clique em **ShemSk**. Observe as estruturas que aparecem e identifique, por meio do programa, as propriedades físicas e químicas, a nomenclatura oficial das substâncias e as funções orgânicas presentes (2ª aula).

7- Na parte inferior do programa há uma barra contendo duas opções: **ShemSk** e **3D**. Clique em **ShemSk**. Observe as nomenclaturas das substâncias orgânicas e desenhe as fórmulas estruturais e forneça as respectivas conformações 3D (3ª aula).

Observação: Como você já sabe, o idioma do programa é o inglês, então se desejar traduzir nomes, abra o ícone de acesso à internet **Mozilla Firefox**, digite no espaço destinado à pesquisas “**Google Tradutor**”. Aparecerá uma página, clique em “**Google Tradutor**”. Aparecerá um quadro. Digite o que deseja traduzir neste quadro. Para traduzir a palavra ou frase, escolha a opção **inglês** (acima do quadro – lado superior esquerdo) e depois **português** (lado superior direito do quadro). Por fim, clique em **traduzir** (2ª/3ª Aulas).

4- Após finalizar a avaliação, fechar o programa, clicando em um **x** que está localizado do lado direito na barra superior da página (2ª/3ª Aulas).

5- Fechar a página da internet (caso tenha utilizado o “Google Tradutor”), clicando em um **x** que está localizado do lado direito na barra superior da página (2ª/3ª Aulas).

6- Desligar o computador (2ª/3ª Aulas).



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

G – MATERIAL ESCRITO PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

ELABORANDO UM MAPA DE CONCEITOS

- 1- Identificar a pergunta que deseja responder com o mapa de conceitos. Neste caso, pode ser: “o que aprendi em Química Orgânica”?
- 2- Identificar os conceitos mais importantes. Procurar usar poucas palavras para designar um conceito, por exemplo, 2 ou 3.
- 3 – Agrupar os conceitos mais fortemente relacionados.
- 4 – Ordenar os conceitos, de modo que os mais abrangentes fiquem em cima (parte superior da folha) e os mais específicos, embaixo.
- 5 - Escrever os conceitos dentro de retângulos, círculos ou elipses.
- 6 – Interligar os retângulos com setas ou linhas, para que estas indiquem o sentido da leitura.
- 7 - Escrever próximo as seta, uma ou mais palavras de ligação que definam uma relação entre os conceitos (conexão explicativa) e estabeleçam uma proposição. A proposição é a união entre o conceito inicial + conexão explicativa + conceito final, por exemplo, *humanos* (conceito inicial) → *são seres* (conexão explicativa) → *racionais* (conceito final). A leitura da proposição deve fazer sentido.
- 8 – Revisar o mapa e verificar se é necessário incorporar mais conceitos ou estabelecer ligações cruzadas entre os conceitos que estão em diferentes partes do mapa. É o momento de analisar o mapa e ver em que ele pode ser melhorado: remanejar blocos, estabelecer relações cruzadas, omitir partes menos importantes em prol da clareza e modificar a disposição para facilitar a visualização.
- 9 – Incorporar exemplos específicos no mapa de conceitos, para enriquecer as relações com partes específicas do conteúdo.



Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

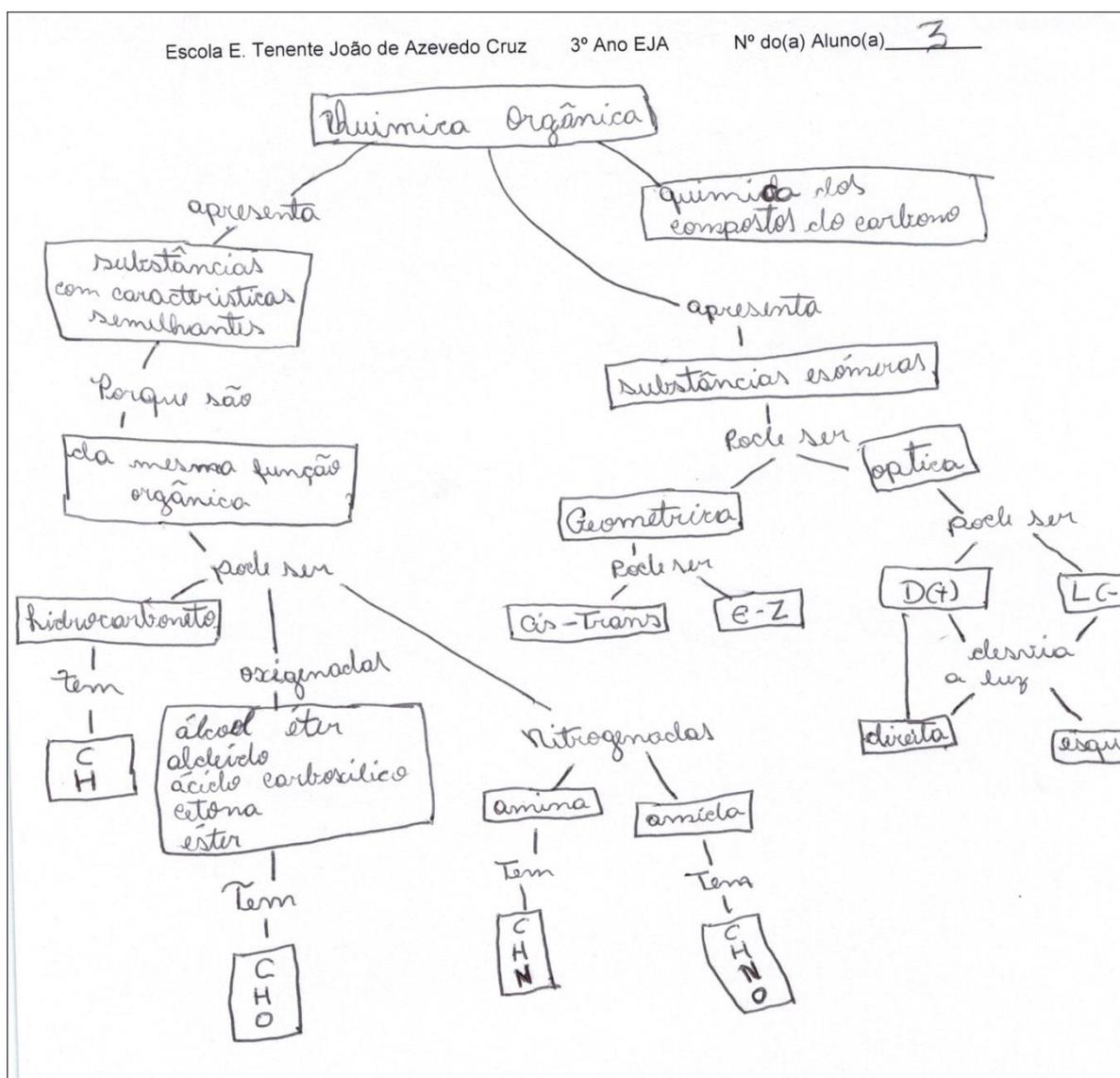
Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

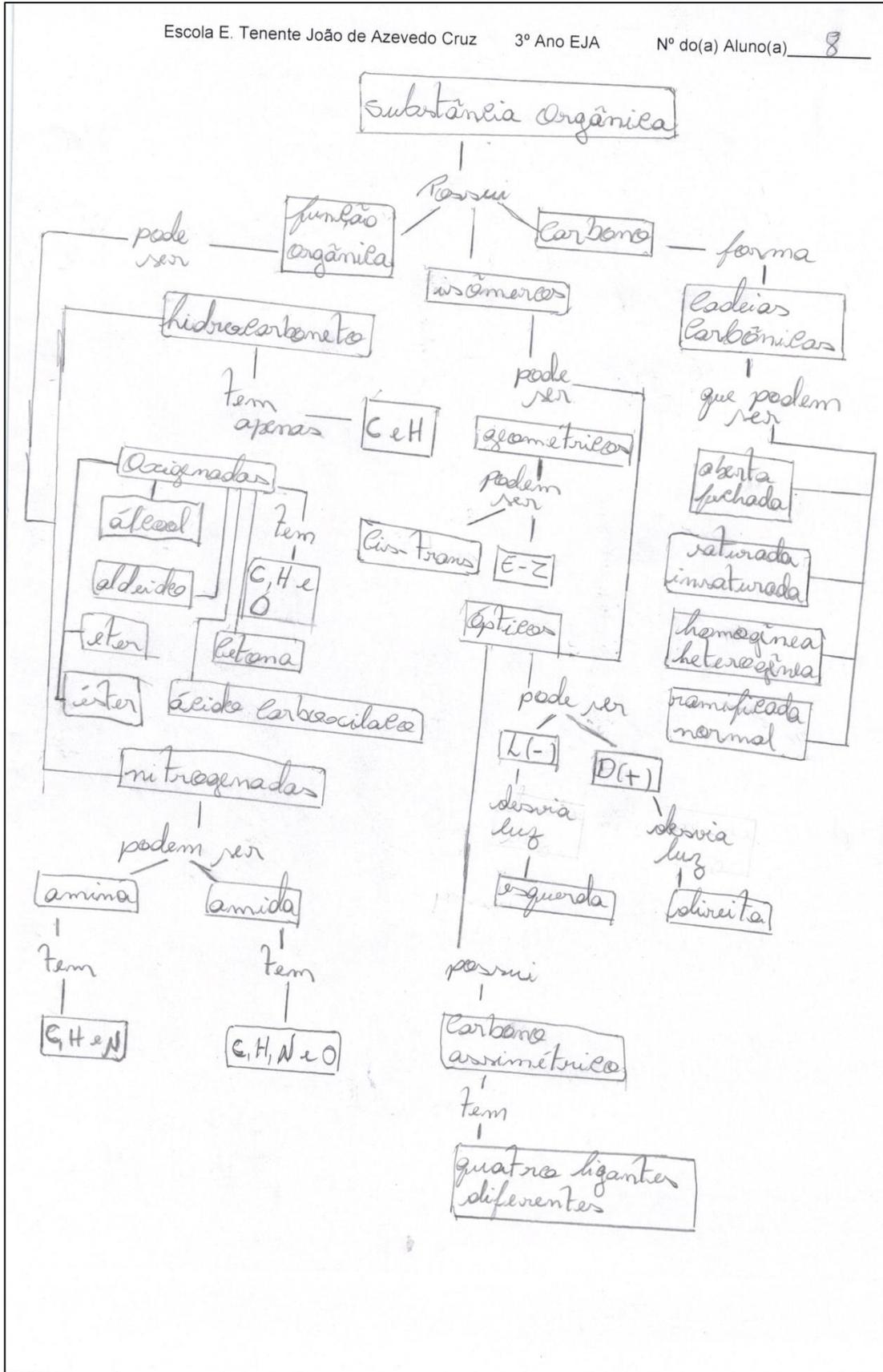
Título da Pesquisa: Contribuições dos recursos multimídia à aprendizagem significativa de Química Orgânica na EJA

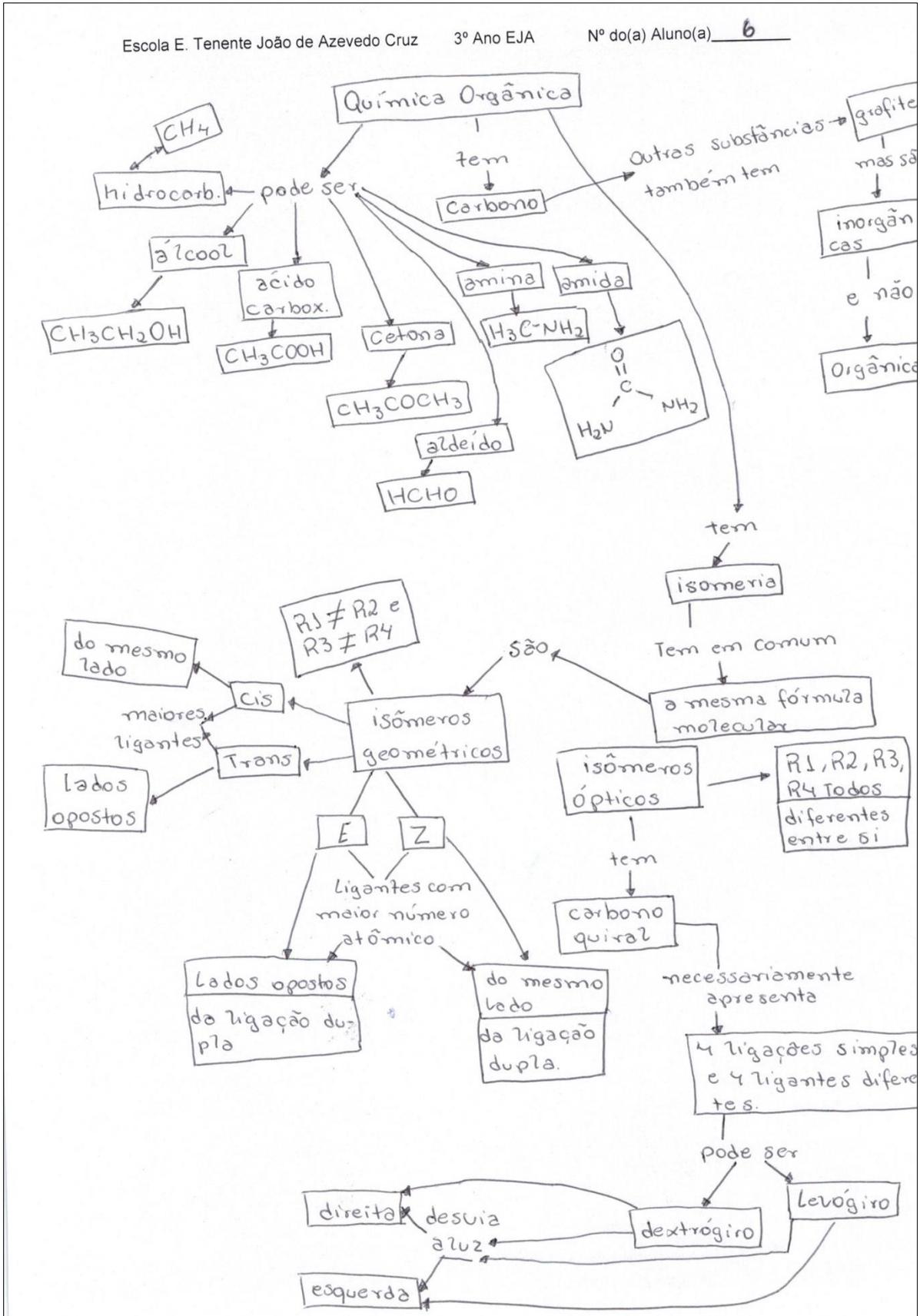
Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

H – MAPAS CONCEITUAIS ELABORADOS POR ALUNOS

Hi – MCs C1

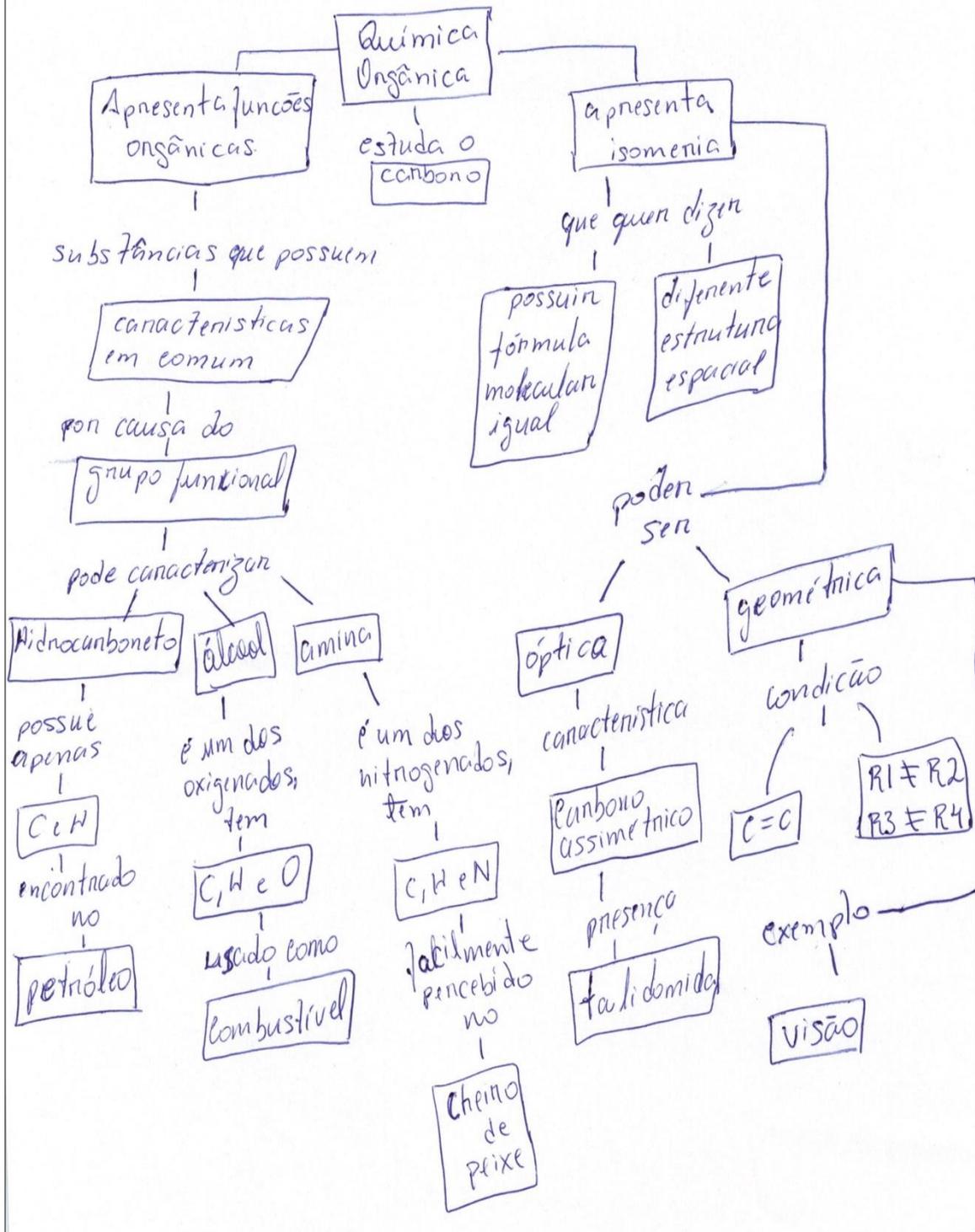


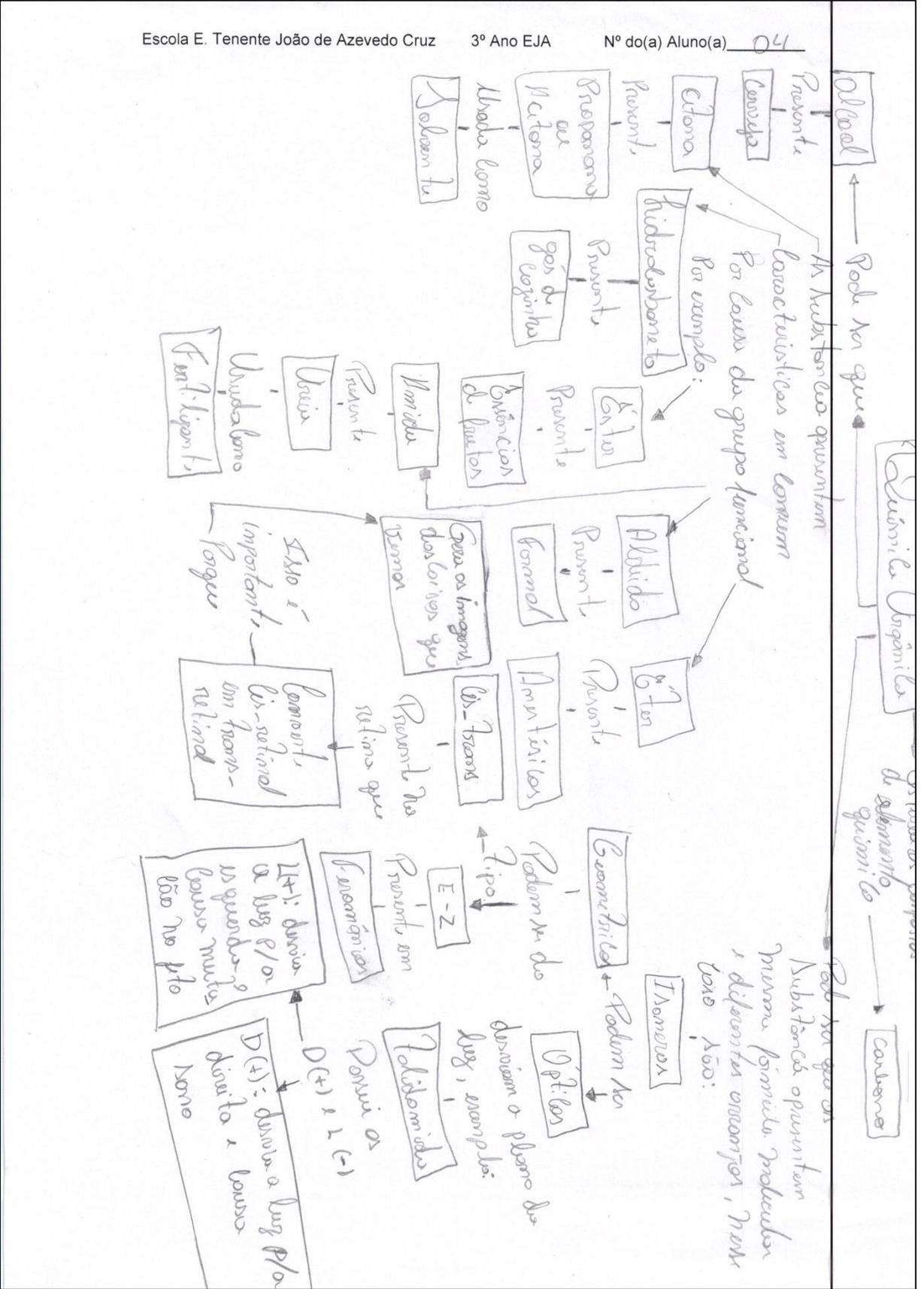


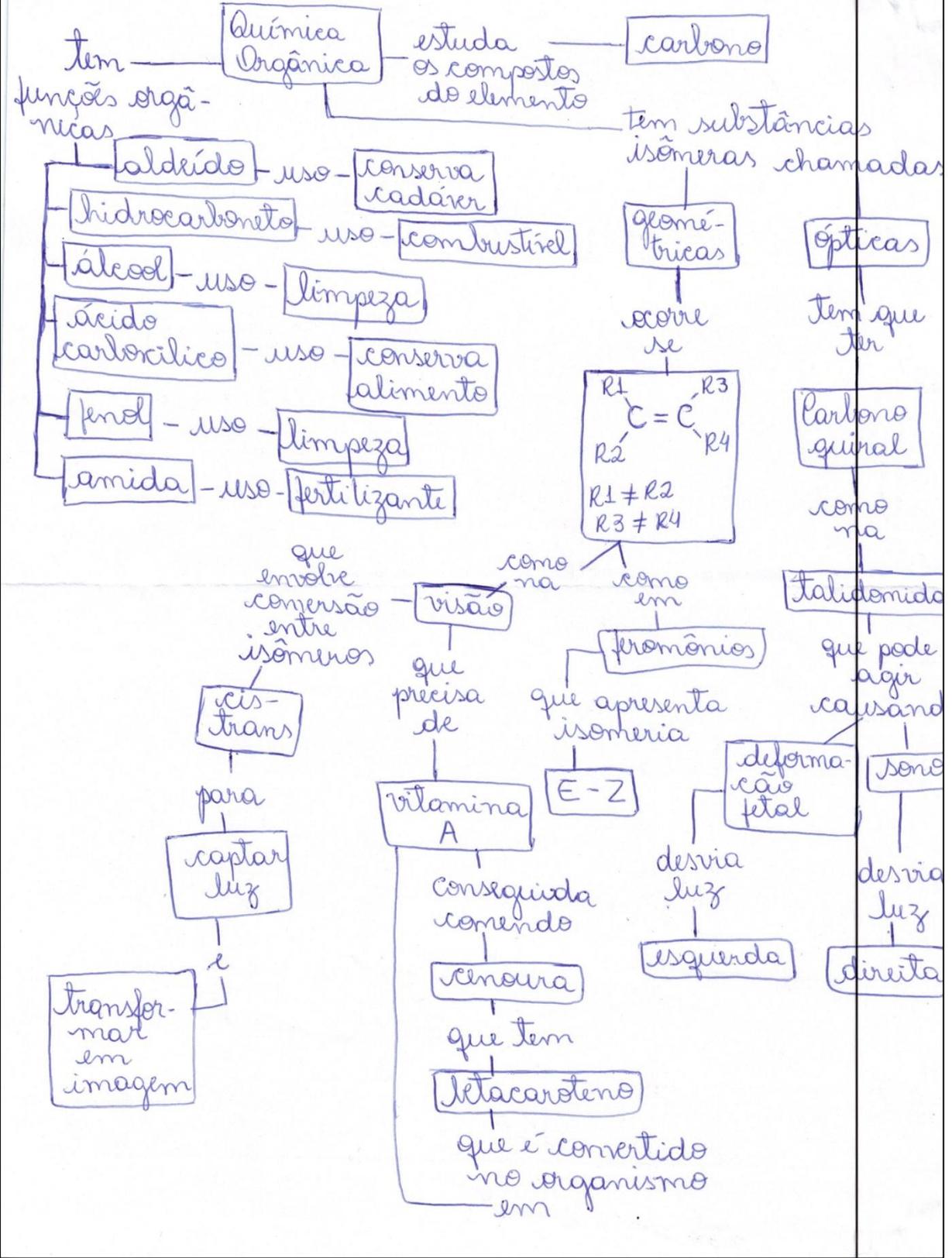


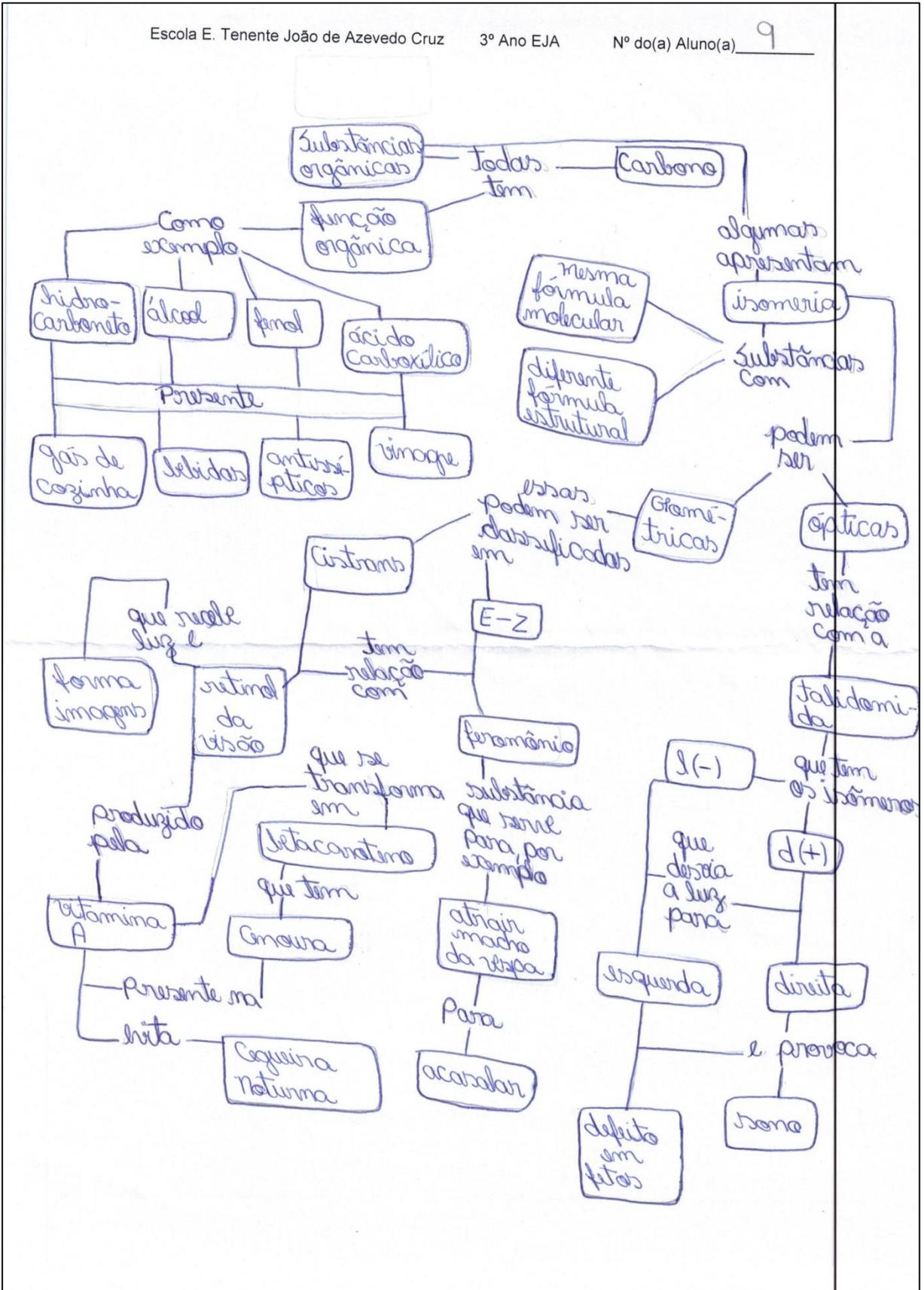
Hii - MCs C2

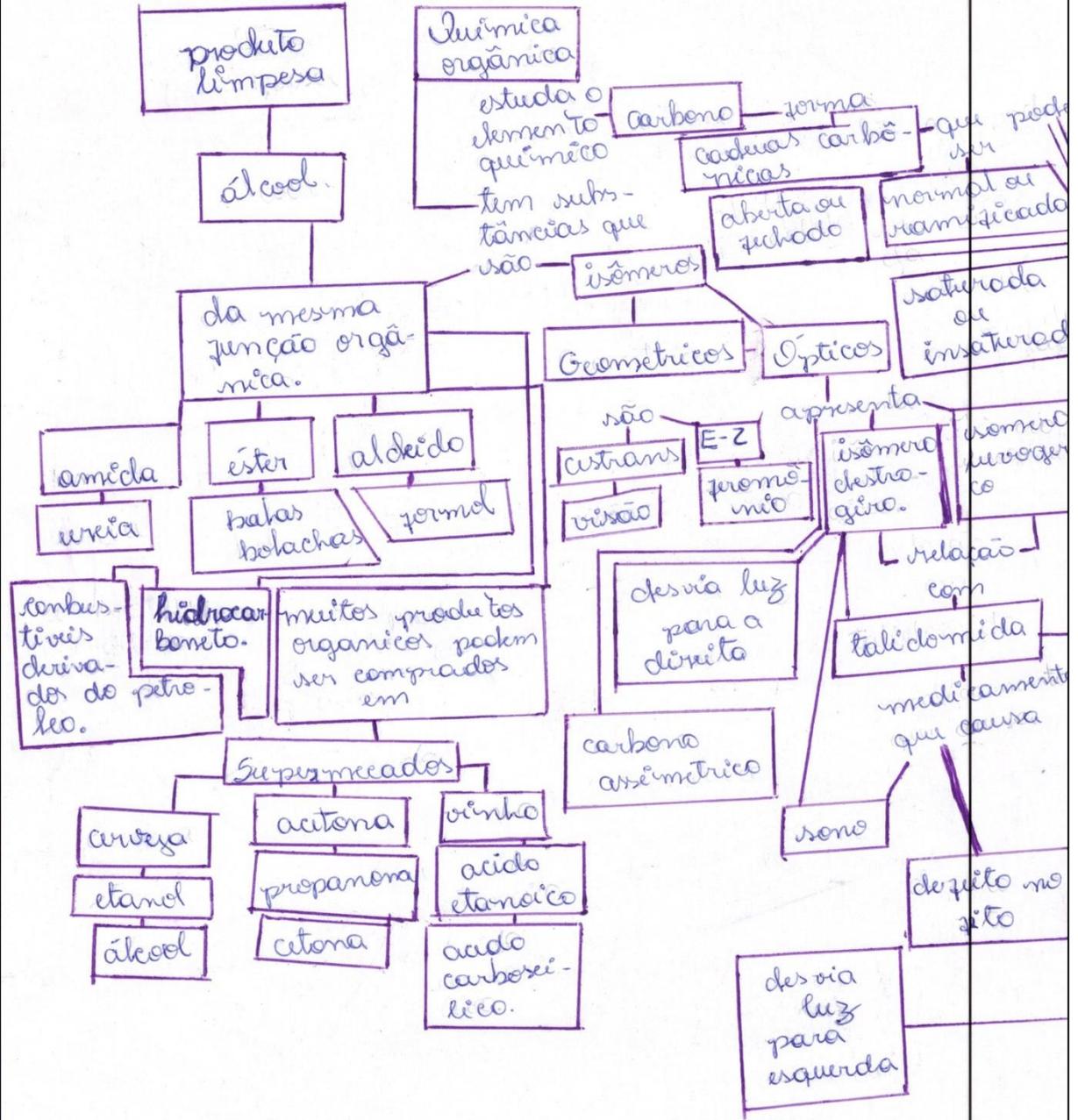
Escola E. Tenente João de Azevedo Cruz 3º Ano EJA Nº do(a) Aluno(a) 7











ANEXOS

A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

B – Material Escrito para Experimento



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador (a): Prof.^a Elane de Sousa Santos
e-mail: elanesousasantosrr@gmail.com

Orientador (a): Prof.^a DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima
e-mail: regiachacon@ig.com.br

Contato: /UERR/Fone: (95) 2121- 0943

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Coleta de Dados: Escola Estadual de Educação Básica Tenente João de Azevedo Cruz

Você está sendo convidado para participar como voluntário em uma pesquisa. Antes de concordar em participar, caso você seja menor, deverá entregar a seus pais ou responsáveis este convite, pois é importante que você e eles entendam as informações e instruções contidas neste documento.

Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Caso você se recuse a participar, não será penalizado de forma alguma.

Objetivo da Pesquisa: através desta pesquisa, pretende-se avaliar as contribuições da utilização de recursos multimídia para o ensino de Química, partindo das concepções iniciais dos alunos.

Procedimentos para execução da pesquisa: a pesquisa é de abordagem qualitativa e os participantes serão alunos (as) do 3º ano do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A participação dos alunos nesta pesquisa consistirá em desenvolver atividades com o auxílio do computador e suas ferramentas, responder a questionários e realizar atividades de verificação documental de aprendizagem do conteúdo, como resolução de exercícios de lápis e papel, avaliação formal utilizando as ferramentas de um software educacional e elaboração de mapas conceituais.

Coleta de dados: serão utilizados questionários e observação participante dos alunos ao longo das atividades e utilização de pré-teste e pós-teste que serão aplicados aos alunos (as) antes e após a aplicação das ferramentas didáticas.

Enfatiza-se que os dados obtidos com a aplicação dos instrumentos investigativos serão objetos de tratamento individual.

Logo, será necessária a identificação dos participantes por números ou letras para preservar suas identidades e somente o nome da Escola participante e série dos alunos serão citados. Não sendo identificado de forma nominal os sujeitos, os resultados obtidos através desta pesquisa, também não poderão ser divulgados individualmente, mas sim de forma coletiva podendo ser solicitado a qualquer momento que os envolvidos julgarem necessário.

Os pesquisadores concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto e das publicações resultantes dele.

As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas no Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação em armário chaveado, na sala da Pró-reitoria de Pós-graduação, por um período de 2 (dois) anos, sob a responsabilidade da Prof.^a Dr.^a Régia Chacon Pessoa de Lima. Após este período, os dados serão destruídos.

Fui informado (a) ainda:

- Dos benefícios do presente estudo: Eles vão proporcionar um maior conhecimento sobre o tema abordado, com benefício direto para mim aluno (a) e ou / filho (a) no seu aprendizado na disciplina de Química.

Fui esclarecido que os riscos previsíveis com esta pesquisa implicam em riscos mínimos no preenchimento dos questionários, o que poderá causar uma possível fadiga. Os benefícios esperados desta pesquisa reportam a um aumento do conhecimento dos participantes sobre o assunto.

Os benefícios esperados possibilitam um melhor entendimento dos conceitos químicos, contribuindo para uma apropriação do conhecimento científico no processo de ensino-aprendizagem bem como o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa do conteúdo de química orgânica pelos alunos.

- Do sigilo que assegura a privacidade dos dados coletados nos pré e pós-testes e da liberdade ou não de participar mais da pesquisa, tendo assegurado esta

liberdade sem quaisquer represálias atuais ou futuras, podendo retirar meu consentimento em qualquer etapa do estudo, sem nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

- Da segurança de que não serei identificado (a), e de que se manterá o caráter confidencial de informações relacionadas à minha privacidade, para proteção de minha imagem.

- Da garantia de que as informações não serão utilizadas em meu prejuízo;

- Da liberdade de acesso aos dados do estudo em qualquer etapa da pesquisa;

- De que não terei nenhum tipo de despesas econômicas, bem como não receberei nenhuma indenização pela minha participação na pesquisa.

Nestes termos e considerando-me livre e esclarecido (a), consinto em participar da pesquisa proposta, resguardando à autora do projeto propriedade intelectual das informações geradas e expressando concordância com a divulgação pública dos resultados, sem qualquer identificação dos sujeitos participantes.

O presente documento está em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Será assinado em duas vias, de teor igual, ficando uma em poder do participante da pesquisa e outra em poder dos pesquisadores.

Eu _____, RG nº _____,
CPF nº _____ concordo em participar do estudo.

Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador.

Local e data: _____

Nome e assinatura: _____

Concordância dos pais e responsáveis (para menores de 18 anos)

Eu _____, RG nº _____

CPF nº _____ autorizo o (a) aluno

(a) _____ a participar deste estudo.

Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador.

Local e data: _____

Nome e assinatura: _____

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – UERR - Rua Sete de Setembro, 231 - Canarinho - Boa Vista – RR – tel.: (95) 2121- 0943 - email: ppgec@uerr.edu.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

Profª. Pesquisadora: Elane de Sousa Santos

Profª. Orientadora: DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Título da Pesquisa: Ensino e Aprendizagem Significativa em Química na Educação de Jovens e Adultos por meio de Recursos Multimídia e Mapas Conceituais

Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz – 3º ano EJA

B – MATERIAL ESCRITO PARA EXPERIMENTO

EXPERIMENTO: *Teor de Álcool na Gasolina*

Objetivos: Determinar o teor de álcool na gasolina e reconhecer a presença da Química no controle de qualidade de combustíveis;

Questão inicial: Como se pode determinar a quantidade de álcool na gasolina?

Tempo de duração do experimento: Aproximadamente 15 minutos.

Material e Reagentes:

40 mL de água	40 mL de gasolina	1 proveta de 100 mL
1 rolha para tampar a proveta	1 pipeta de 10 mL (ou seringa hipodérmica)	

Precauções necessárias: A gasolina é um líquido tóxico, bastante volátil; durante a realização desta experiência, é preciso estar em local arejado e evitar a inalação dos vapores de gasolina. Por outro lado, a gasolina é altamente inflamável, assim, durante a realização desta experiência, não deve haver qualquer chama acesa no local.

Procedimento para realização do experimento:

- Usando a pipeta (ou a seringa hipodérmica), colocar 40,0 mL de gasolina na proveta;
- A seguir, adicionar 40,0 mL de água, tampe a proveta com a rolha e inverter 10 vezes sucessivas a mistura água-gasolina;
- Deixar em repouso por 5 minutos;
- Após deixar o sistema em repouso para que ocorra a separação das fases, determinar o volume de cada fase;
- Calcular o teor porcentual de álcool na amostra de gasolina;

Para saber se a quantidade de etanol que tinha na gasolina estava dentro dos parâmetros estabelecidos por lei, basta ver quanto de álcool foi retirado dela. Por exemplo, digamos que depois que as camadas se separaram, o volume da fase aquosa (água) passou de 40 mL para 50 mL e a da gasolina ficou 30 mL.

Então têm-se que 10 mL de álcool foram extraídos da gasolina. Baseado nisso, faz-se a seguinte regra de três para saber quanto isso representa em porcentagem:

$$\begin{array}{rcl}
 40 \text{ mL} & \xrightarrow{\text{---}} & 100\% \\
 10 \text{ mL} & \xrightarrow{\text{---}} & x \\
 40 \cdot x & = & 10 \cdot 100\% \\
 x & = & 1000\% / 40
 \end{array}$$

$$x = 25\%$$

Essa gasolina está dentro dos limites.

Discussão sobre o experimento:

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos obtida a partir da destilação de petróleo, não sendo, portanto, uma substância pura. No Brasil, antes da comercialização, adiciona-se álcool anidro à gasolina. A mistura resultante é homogênea (monofásica).

A mistura água-álcool também é um sistema homogêneo (monofásico), com propriedades diferentes daquelas das substâncias que a compõem (densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição, entre outras).

Já a mistura água-gasolina é um sistema heterogêneo, bifásico. Quando a gasolina (que contém álcool) é misturada à água, o álcool é extraído pela água e o sistema resultante continua sendo bifásico: gasolina-água/álcool.

O álcool contido na gasolina dissolve-se na água porque suas moléculas são polares como as da água. Isto é, aqui aplica-se o dito "semelhante dissolve semelhante": substâncias polares dissolvem-se melhor em solventes polares e substâncias apolares dissolvem-se melhor em solventes apolares.

Como a água é mais densa, ela ficará na parte inferior e a gasolina na parte superior.

A concentração de álcool na gasolina brasileira, segundo o CNP - Conselho Nacional do Petróleo, deve estar entre 18% e 26%, volume a volume (ou, em unidades de concentração em volume, 180 mL/L a 260 mL/L). Assim, este experimento pode ser usado no contexto de resolução de um problema real mais amplo: verificação do cumprimento ou não da norma do CNP por diferentes postos de gasolina em sua cidade ou região.

Questões finais:

1- Por que o álcool foi extraído pela água?

2- A gasolina analisada possui concentração de álcool recomendada pelo CNP? É possível separar o querosene (mistura de hidrocarbonetos, que são substâncias apolares) de uma mistura querosene-gasolina colocando-a em contato com água (substância polar)? Por que?

Referência Bibliográfica:

CRUZ, R. **Experimentos de Química em Microescala**: Química Orgânica. São Paulo: Scipione, 1992.