



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA - PROFQUI

MARCOS CALHEIRA DOS SANTOS

**Transformações Química: análise de uma sequência
didática fundamentada na teoria da Aprendizagem
Significativa Crítica**

JEQUIÉ-BA
JULHO/2019

MARCOS CALHEIRA DOS SANTOS

**Transformações Química: análise de uma sequência
didática fundamentada na teoria da Aprendizagem
Significativa Crítica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Joelia Martins Barros

Coorientador: Prof. Dr. Baraquizio Braga

**JEQUIÉ-BA
JULHO /2019**

S237s Santos, Marcos Calheira dos.

Transformações químicas: análise de uma sequência didática fundamentada na teoria da aprendizagem significativa crítica / Marcos Calheira dos Santos.- Jequié, 2019.
170f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Joelia Martins Barros e coorientação do Prof. Dr. Baraquizio Braga)

1.Ensino de Química 2.Conhecimentos prévios 3.Linguagem Química escolar I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título



TERMO DE APROVAÇÃO



MARCOS CALHEIRA DOS SANTOS

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

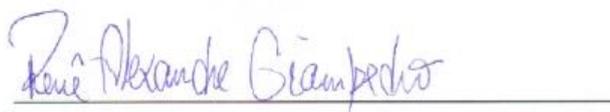
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Joelia Martins Barros – Orientadora (UESB)



Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira (UESB)



Prof. Dr. Renê Alexandre Giampetro (UESB)

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional em 29/07/2019.

AGRADECIMENTOS

Espalho agradecimentos a todos os envolvidos na minha formação, de forma direta e também indireta, ao longo de toda a vida, possibilitando avançar mesmo nos momentos mais delicados.

Começo agradecendo à minha doce companheira Siméia, por quem tenho grande admiração, carinho e respeito;

Aos meus filhos Heitor e Letícia, razão pela qual tenho buscado a cada dia me tornar um ser humano melhor;

A toda minha família, em especial meus pais Fernando e Maricélia, pelo empenho na formação de seus filhos e aos meus irmãos Fernanda e Francisco;

Aos professores desde a época infantil até a fase adulta, pelas importantes contribuições para minha vida pessoal e profissional;

Aos meus alunos que me tornaram o profissional que sou;

Aos amigos, colegas de trabalho e escolas por onde passei, especialmente ao Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira;

Ao Programa de Mestrado PROFQUI - UESB, e a cada um dos professores pelos seus ensinamentos;

Aos professores Paulo Marcelo Teixeira e Renê A. Giampetro, pelas contribuições dadas para o desenvolvimento deste trabalho e para meu crescimento como pesquisador;

Aos orientadores Professora Joelia Martins e professor Baraquízio Braga, pela atenção e orientações;

Às colegas de mestrado, pela experiência compartilhada, amizade e apoio nos momentos difíceis;

Ao professor e amigo Carlos Alberto Ripe que me trouxe tranquilidade nas conversas, ampliando perspectivas e trazendo luz sobre várias questões.

À Capes pela bolsa de pesquisa;

A todos, meu muito obrigado!

RESUMO

Esta dissertação versa sobre uma pesquisa realizada a partir da construção de uma sequência didática (SD) elaborada sob os princípios da aprendizagem significativa crítica (ASC), para ensinar Transformações Químicas a alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública. Nessa construção, buscou-se embasamento teórico no pensamento de Moreira (2010,2011,2012) e de outros autores que complementaram as ideias aqui expostas. Os princípios da ASC foram tomados como referência na elaboração de uma proposta potencialmente significativa, que empregasse as linguagens oral, textual e audiovisual para ensinar a linguagem da Química escolar aos jovens da era digital, levando-os a participar, satisfazendo um dos requisitos necessários à ASC, que é o desejo de aprender. Mas, quais os indícios de que a aprendizagem significativa crítica (ACS) teria ocorrido, ou estaria ocorrendo? Assim, como objetivo de pesquisa, buscou-se verificar a ocorrência de ASC, por meio da apropriação da linguagem Química escolar. Os resultados demonstraram que os alunos estão em processo de construção, em diferentes estágios de aprendizagem, revelando ter sido a SD um bom recurso instrucional. Além disso, representou crescimento para o professor-pesquisador, levando-o a perceber-se aprendiz, apontando caminhos e possibilitando-o rever conceitos e atitudes. Foi certamente um processo no qual potencialidades e muitos desafios foram encontrados, constituindo-se uma experiência salutar.

Palavras-chave: Ensino de Química; Conhecimentos prévios; Linguagem Química escolar.

ABSTRACT

This dissertation is about a research done from the construction of a didactic sequence (SD) elaborated under the principles of critical learning (ASC), to teach chemical transformations to students of the 1st year of high school in a public school. In this construction, we sought a theoretical basis in the thinking of Moreira (2010, 2011, 2012) and other authors who complemented the ideas presented here. The principles of ASC were taken as a reference in the elaboration of a potentially significant proposal that used oral, textual and audiovisual languages to teach the language of school chemistry to the youngsters of the digital age, leading them to participate, satisfying one of the requirements necessary to ASC, which is the desire to learn. But what are the indications that meaningful critical learning (ACS) would have occurred, or would it be occurring? Thus, as a research objective, we sought to verify the occurrence of ASC, through the appropriation of the school chemical language. The results demonstrated that the students are in the process of construction, in different stages of learning, revealing that SD was a good instructional resource. In addition, it represented growth for the teacher-researcher, leading him to perceive himself an apprentice, pointing out ways and enabling him to revise concepts and attitudes. Certainly a process in which potentialities and many challenges were encountered, constituting a salutary experience.

Keywords: Teaching Chemistry; Previous knowledge; School chemical language.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Transformações Química: alguns temas e conceitos relacionados.....	50
Figura 2 - Fluxograma de desenvolvimento dos vídeos.....	72
Figura 3 - Texto de aluno relatando Reações Química observadas no cotidiano.....	82
Figura 4 - Elaboração escrita com tópicos no lugar de texto.....	84
Figura 5 - Segundo texto, elaborado sem introdução ou conclusão...	86
Figura 6 - Texto elaborado com ajuda da professora de Língua Portuguesa.....	88
Figura 7 - Estágios de apropriação da linguagem Química escolar da classe pesquisada.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Descrição sintética da Sequência Didática.....	49
Quadro 2 -	Atendimento da proposta de ensino aos princípios da ASC.....	64
Quadro 3 -	Adequação da Proposta de Ensino aos Princípios Programáticos Facilitadores.....	69
Quadro 4 -	Ficha para análise dos vídeos.....	73
Quadro 5 -	Descrição dos Vídeos Produzidos pelos alunos.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC -	Tecnologia da Informação e Comunicação
SD -	Sequência Didática
ACS -	Aprendizagem Crítica Significativa
LCE -	Linguagem Científica Escolar
UESB -	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
PROFQUI -	Mestrado Profissional em Química
TASC-	Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1 – A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA NA CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS QUÍMICOS.....	15
1.1 A importância da construção do conceito de uma Transformações Químicas na formação do cidadão.....	15
1.2 Aprendizagem Significativa Crítica: princípios facilitadores para uma educação “subversiva”.....	17
1.2.1 Características da avaliação da Aprendizagem Significativa Crítica.....	27
1.2.1.1 O processo de composição escrita no ensino de Química.....	29
CAPÍTULO 2 - AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: O VÍDEO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA.....	33
2.1 As tecnologias da informação e comunicação (TIC) na escola: ampliando as formas de percepção e representação do mundo.....	33
2.2 Aprendizagem da era digital.....	35
2.3 O vídeo e seu potencial formador no processo de construção do conhecimento; formando “perceptores e representadores”.....	37
2.4 Produção de vídeos pelos alunos: importância da Autoria (perceptor/representador).....	38
CAPÍTULO 3 - PERCURSO METODOLÓGICO.....	41
3.1 Caracterização Da Pesquisa.....	41
3.2 Obtenção e tratamento dos dados.....	43
3.3 Questionários.....	44
3.4 Anotações e Filmagem das aulas.....	45
3.5 Instrumentos Avaliativos: textos produzidos pelos alunos, lista de exercícios e simulado.....	46
3.6 Análise da elaboração escrita dos alunos.....	47
3.7 Apresentação e discussão dos vídeos produzidos pelos alunos.....	48
3.8 Em busca da Aprendizagem Significativa Crítica: construção da proposta educativa por meio de uma sequência didática.....	48
CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	52
4.1 Perfil da turma quanto aos conhecimentos prévios evidenciados.....	54
4.2 Adequação da proposta de ensino em questão aos princípios da ASC.....	63
4.3 Produção de vídeos: um bom recurso para aprendizagem significativa crítica?.....	71
4.4 Modelo de escrita apresentado pelos alunos.....	79
4.5 Apropriação da linguagem Química escolar como indicativo de aprendizagem significativa crítica.....	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICES.....	111
APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO DO NTE PARA COLETA DE DADOS	111

APÊNDICE B- AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR PARA COLETA DE DADOS.....	112
APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO.....	113
APÊNDICE D- TERMO DE USO DE IMAGEM E SOM.....	116
APÊNDICE E- CONVITE AOS ESTUDANTES	117
APÊNDICE F- APRESENTAÇÃO DA TURMA.....	118
APÊNDICE G- PLANOS DE AULA.....	119
APÊNDICE H - QUADRO DOS CÓDIGOS PARA A TRANSCRIÇÃO DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS.....	142
APÊNDICE I- TRANSCRIÇÃO DAS AULAS 01.....	143
APÊNDICE J - TRANSCRIÇÃO DAS AULAS 02.....	148
APÊNDICE K- GRÁFICOS SOBRE O CONHECIMENTO PRÉVIOS DA TURMA	151
APÊNDICE L- TEXTO: TRANSFORMAÇÃO QUÍMICAS	157
APÊNDICE M- LISTA DE EXERCÍCIO 1.....	159
APÊNDICE N- QUESTIONÁRIO 1.....	167
APÊNDICE O- QUESTIONÁRIO 2	170

INTRODUÇÃO

Pensando em desenvolver uma abordagem que despertasse nos alunos o interesse em estudar Química e aprendessem de modo significativo, buscou-se uma proposta de ensino a qual fizesse sentido para eles, e os tornasse mais ativos e críticos. Com essa intenção buscou-se construir uma Sequência Didática (SD) para ensinar o conteúdo Transformações Química de modo significativo e crítico aliando a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) a uma metodologia de ensino na qual o aluno participe de forma ativa. Tendo em vista a complexidade do processo de aprendizagem, a realização de uma SD como essa, enfrentaria muitos desafios, um deles seria perceber: quais os indícios de que a Aprendizagem Significativa Crítica (ACS) teria ocorrido, ou estaria ocorrendo? Assim, este passou a ser o problema desta pesquisa.

Na busca pela resposta a esta questão problema, outras perguntas surgiram, oferecendo um norte à pesquisa: que princípios considerar, a fim de que tornem esta proposta capaz de ensinar Química de modo significativo e crítico? Como trazer esta discussão para a sala de aula? Que recursos utilizar? Seria o vídeo um bom recurso didático para ensinar Transformações Química? O uso do vídeo permitiria acessar conhecimentos prévios dos alunos a respeito das Transformações Química no cotidiano? Assim, este trabalho foi realizado tendo como objetivo construir e analisar uma proposta para ensinar Transformações Química, promovendo Aprendizagem Significativa Crítica, para alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública.

Como objetivo de pesquisa, buscou-se verificar, a partir da execução da SD, a ocorrência de ASC, por meio da apropriação da linguagem Química escolar, levando em consideração o importante papel da semântica e da linguagem do conhecimento na aquisição deste modelo de aprendizagem. Alguns elementos de pesquisa foram considerados:

1. Fazer uso da TIC como recurso potencializador de aprendizagens: o celular e o vídeo:

- ✓ Os alunos fizeram uma seleção de vídeos curtos a respeito das Transformações Química encontradas no dia a dia, para discussão em classe, possibilitando assim acesso aos seus conhecimentos prévios.

✓ Os alunos produziram vídeos sobre Transformação Química a partir de suas observações no cotidiano e apresentá-los.

2. Averiguou-se se a proposta educativa construída é potencialmente significativa, ou seja, se é capaz de promover Aprendizagem Significativa Crítica;

3. Trabalhou-se a produção textual e audiovisual como forma de avaliar a apropriação da linguagem Química escolar pelos alunos.

Com a utilização de recursos multimídia, pretendeu-se gerar maior dinamismo na sala de aula, tornando os alunos protagonistas no processo de aprendizagem. Vale salientar que as tecnologias devem ser utilizadas como apoio, não como único elemento, ou como foco da aprendizagem. Nesta pesquisa, por exemplo, o uso de celular ou de filmadoras na produção do vídeo enfatiza a autoria do aluno, sua participação nas explicações e apresentação do trabalho para socialização do conteúdo aprendido.

Apresentamos aqui uma dissertação estruturada em capítulos, em que o referencial teórico foi dividido em tópicos, visando fornecer uma compreensão clara a respeito dos aspectos teóricos em questão. O primeiro capítulo, aborda os referenciais teórico-metodológicos, também orientado por tópicos, buscando maior clareza, onde discutimos sobre a relação entre os conceitos de Química e o ensino. O segundo capítulo aborda o ensino mediado pelas tecnologias.

No terceiro capítulo apresentamos o percurso metodológico adotado nessa pesquisa. No Capítulo 4 tratamos da análise detalhada dos resultados, ilustrados por tabelas, figuras e gráficos, localizados em anexo, para dinamizar a leitura, bem como um relato da experiência vivenciada nesta pesquisa. O capítulo 4, traz as considerações finais, seguido pelas referências, apêndices e anexos. Pretende-se, assim, oferecer contribuições para professores de Química que queiram implementar em sua aula atividades capazes de promover Aprendizagem Significativa Crítica.

CAPÍTULO 1

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA NA CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS QUÍMICOS

Neste capítulo buscou-se argumentos teóricos para fundamentar a pesquisa descrita no presente trabalho dissertativo. Cada tópico versa sobre um aspecto importante a ser tratado na construção da ideia que aqui se pretende defender.

Assim esse capítulo aborda a importância do conteúdo Transformações Químicas na formação do cidadão, conforme preconiza os documentos oficiais, e o conceito de aprendizagem significativa crítica de David Ausubel, e depois complementadas por Marcos Antônio Moreira.

1.1 A importância da construção do conceito de uma Transformação Química na formação do cidadão

O universo é formado basicamente por dois componentes: matéria e energia, o que significa dizer que tudo que conhecemos a nossa volta é formado a partir desta composição e da interação entre eles. Isto faz da Química uma ciência central, e do estudo científico das Transformações Químicas uma necessidade. Ensinada como mecanismo de interpretação do mundo e de intervenção na realidade, esta ciência pode tornar-se um instrumento de formação capaz de ampliar horizontes culturais e promover a cidadania (BRASIL, 2007).

A partir das considerações acima, buscou-se construir neste capítulo uma abordagem teórica a respeito da importância do conhecimento sobre as Transformações Químicas. Argumentos foram tecidos com a intenção de sustentar a ideia de que o ensino desse tema deve extrapolar o laboratório de Química convencional, trazendo o olhar dos alunos para as transformações que ocorrem à nossa volta, cotidianamente.

Segundo Rosa e Schnetzler (1998):

Compreender a ocorrência e os mecanismos das Transformações Químicas permite o entendimento de muitos processos que ocorrem diariamente em nossas vidas, como o metabolismo, a ação de medicamentos, o cozimento de alimentos, entre tantos outros exemplos (ROSA; SCHNETZLER, 1998, p. 31).

As referidas autoras mencionam ainda que, aliado ao ponto de vista da

formação do cidadão-epistemologicamente-, para que o sujeito conheça a Química, entender esse conceito se torna uma necessidade central, tendo em vista que nele está pautada a atividade do químico. Embora seja um conteúdo fundamental, sua compreensão é, muitas vezes, dificultada por ideias a respeito do conceito que estão muito distantes das cientificamente aceitas.

Segundo Vygostky (2001) os conceitos são adquiridos por meio de construções culturais que são internalizadas pelos estudantes ao longo de seu processo de desenvolvimento social, cultural e intelectual. Assim, os significados e representações referentes aos conceitos científicos adquiridos no contexto da escola devem considerar o meio cultural e social dos estudantes, pois o universo de significados das representações dos conceitos científicos depende do contexto cultural em que o aluno está inserido.

Ideias básicas de ciências e sua aplicação aparecem regularmente no cotidiano das pessoas. Deve ser objetivo dos educadores químicos e outros professores de ciências proporcionar aos alunos e demais pessoas a apreciação de princípios básicos que auxiliem na tomada de decisões usando informações confiáveis (PIENTA, 2014). Este autor, enfatiza a importância do entendimento da ciência no cotidiano e o uso de estratégias instrucionais ativas como promotoras desta compreensão, além disso, sugere o uso de recursos multimídias nas tarefas de ensino.

O texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (2007) coloca o tema Transformações Química como uma das bases do tripé sobre o qual essa ciência estaria fundamentada e deveria ser apresentada nos apêndices, em consonância com sua própria história de desenvolvimento. As outras bases do tripé seriam “matéria e suas propriedades e modelos explicativos” (p. 86). Portanto, o ensino das Transformações Química constitui uma importante tarefa.

No início do estudo da Química, é importante apresentar aos alunos fatos concretos, observáveis e mensuráveis acerca das Transformações Química, considerando que sua visão do mundo físico é preponderantemente macroscópica. Nessa fase inicial, a aprendizagem é facilitada quando se trabalha com exemplos reais e perceptíveis (BRASIL, 2007, p. 94).

Conforme Pienta (2014), as estratégias instrucionais focadas na aprendizagem ativa e no uso de pedagogias formadas por evidências fornecem aos alunos mais que o conhecimento de conteúdo ou a capacidade de fazer a lição de casa com base em abordagens algorítmicas ou heurísticas.

Do ponto de vista didático, segundo Del Pino e Frison (2011), é útil distinguir

três aspectos do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e representacional. O aspecto fenomenológico diz respeito aos fenômenos de interesse da Química que vão além do que pode ser reproduzido em laboratório, fazendo parte das atividades sociais, como nos supermercados, nos postos de gasolina, entre outros ambientes. O aspecto teórico está relacionado a informação de natureza atômico-molecular e envolve explicações baseadas em modelos abstratos, incluindo entidades que não são diretamente observáveis, tais como: átomos, moléculas, íons, elétrons, entre outras entidades Químicas. Já os conteúdos químicos de natureza simbólica constituem o aspecto representacional, que compreende informações inerentes à linguagem Química, como fórmulas e equações Químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas.

Desta forma, o ensino das Transformações Química da matéria requer que se leve em conta os fenômenos os quais ocorrem na vida diária; a busca por explicações científicas para tais acontecimentos; bem como sua representação em linguagem Química. O desafio para o professor é dar conta destes múltiplos aspectos de modo que os conceitos estudados em aula façam sentido para o aluno.

1.2 Aprendizagem Significativa Crítica: princípios facilitadores para uma educação “subversiva”

A aprendizagem significativa é um conceito enfatizado por David Ausubel desde a década de 60. Em sua “Teoria da Aprendizagem Significativa” Ausubel defendia que o significado lógico do material a ser aprendido é, no curso da aprendizagem, transformado em significado psicológico para o aprendiz. Este, não é um receptor passivo, mas constrói ativamente seu conhecimento (MOREIRA, 2009, 2010, 2012; PELIZZARI et al., 2002).

A aprendizagem significativa pressupõe a necessidade de uma estrutura anterior de conhecimento, denominada subsunçor, que serve como “âncora” para a interpretação e incorporação de novos conceitos. Esta “ancoragem” a conhecimentos anteriores dá sentido à nova informação, definindo assim o que chamamos de Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2009, 2012).

A cada assimilação o subsunçor é modificado, ampliando-se e tornando-se apto à novas assimilações. A interação é a tônica desta aprendizagem, o que é bem diferente do simples acúmulo de informações. Uma bagagem de conhecimentos

prévios influencia no ensino, assim como a importância do cotidiano no processo de ensino/ aprendizagem.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições: o aluno precisa ter uma disposição para aprender. Se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente esta aprendizagem será mecânica e não necessariamente significativa. Querer aprender é um requisito para aprendizagem significativa. (MOREIRA 2012; PELIZZARI et al. 2002).

Pelizzari et al. (2002) sugerem a participação ativa do aluno, sua atividade auto-estruturante, o que supõe sua “participação pessoal na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal” (p. 40).

A segunda condição é que o conteúdo escolar a ser aprendido seja potencialmente significativo, isto é, que seja “lógica e psicologicamente significativo. O significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o psicológico é uma experiência que cada indivíduo possui”. Cada aprendiz filtra os conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI et al., 2002, p. 38).

Inspirado no conceito de “*aprendizagem subversiva*”¹ de Postman e Weingartner, e apoiado na teoria ausubeliana, Moreira (2006, 2010) constrói a ideia de Aprendizagem Significativa Crítica (ASC). Ele acrescenta ao princípio do conhecimento prévio, ponto chave da teoria de Ausubel, o princípio do abandono da narrativa idealizado a partir do livro *Dar clase con la boca cerrada*², de Don Finkel. Este princípio “implica a busca de outras maneiras de ensinar, nas quais, metaforicamente, o professor fale menos, narre menos, e o aluno fale mais, participe criticamente de sua aprendizagem” (MOREIRA, 2010, p. 20). Voltaremos a este princípio mais adiante.

Moreira relata que Postman e Weingartner sentiam-se incomodados com a maneira de ensinar da época (e ainda, de certa forma, permanece atual), que preparava alunos em um mundo caracterizado pela mudança cada vez mais rápida das coisas ensinando conceitos “fixos” e “fora de foco”. Para Postman e Weingartner “dessa educação, resultariam personalidades passivas, aquiescentes, dogmáticas, intolerantes, autoritárias, inflexíveis e conservadoras que resistiriam à mudança para

¹ Do livro *Teaching as a subversive activity* de Neil Postman e Charles Weingartner, publicado em 1969 (Moreira, 2006).

² *Dar clase con la boca cerrada*, de Don Finkel, 2008 (Moreira, 2006).

manter intacta a ilusão da certeza” (MOREIRA, 2010, p. 3)

Um novo tipo de pessoa, com personalidade inquisitiva, flexível, criativa, inovadora, tolerante e liberal que pudesse enfrentar a incerteza e a ambiguidade sem se perder, e construísse novos e viáveis significados para encarar as ameaçadoras mudanças ambientais, poderia se formar a partir da educação com foco em novos conceitos. Relatividade, probabilidade, incerteza, função, causalidade múltipla (ou não-causalidade), relações não-simétricas, graus de diferença e incongruência (ou diferença simultaneamente apropriada) são alguns destes conceitos que constituiriam a dinâmica de um processo de busca, questionamento e construção de significativos que poderia ser chamado de "aprender a aprender"³ (POSTMAN e WEINGARTNER , 2008 apud MOREIRA, 2010).

Parafrazeando Postman e Weingartner (...) a subversão a qual me refiro é, sobretudo, uma postura crítica, como estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea. Logo, a saída poderia ser a aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2010, p. 2).

Outra condição para fomentar a aprendizagem significativa é, de acordo com Moreira (2009, 2012) fazer uso de material que seja potencialmente significativo. Isto quer dizer que o ensino deve ser planejado de modo a proporcionar como ponto de partida experiências relacionando o conhecimento científico com os conhecimentos prévios do indivíduo. A avaliação também deve ser feita tendo em vista os princípios da aprendizagem significativa.

Tais pressupostos também fazem parte da ASC (MOREIRA, 2010), ou seja, fazendo menção à ASC subentende-se que os princípios os quais norteiam a TAS de Ausubel estão nela contemplados. Para Moreira uma aprendizagem significativa também pode vir a ser crítica, e esta seria a melhor alternativa para uma educação nos dias atuais, como estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea.

Convém enfatizar que a ideia construída por Moreira sobre aprendizagem crítica, não explicita a dimensão política presente nas relações de poder, dominação, igualdade, identidade, que, segundo Vicentini (2015), estão no cerne das Teorias Críticas de Paulo Freire, Michel Apple, Michel Foucault, Gramsci, John Dewey e outros. Moreira não traz para a ASC a discussão a respeito da desigualdade econômica, tampouco trata de emancipação e superação, distanciando-se, assim, dos autores mencionados. Entretanto, ao abrir espaço para o debate entre os diferentes

³ Grifo do autor consultado

discursos que podem surgir em uma sala de aula, esses aspectos poderão estar ali contemplados, se o professor assim o desejar.

Incluindo as ideias de Novak (MOREIRA, 1999) à nossa concepção de Aprendizagem Significativa Crítica, devemos considerar que além dos conhecimentos prévios, a afetividade constitui um elemento importante da aprendizagem. Assim, todo planejamento de ensino para aprendizagem significativa deve ser elaborado buscando ensejar experiências afetivas positivas (MOREIRA, 2010).

Segundo Ausubel a estrutura cognitiva pode ser influenciada de duas formas: **substantivamente**, pela apresentação ao aluno de conceitos e princípios unificadores e inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras; ou **programaticamente**, através da utilização de métodos adequados de apresentação do conteúdo e utilização de princípios programáticos apropriados na organização da sequência da matéria de ensino (MOREIRA, 1999, 2006, 2010, 2012).

Os princípios programáticos a que se refere são: 1) a diferenciação progressiva; 2) a reconciliação integrativa; 3) a organização sequencial; 4) consolidação. A diferenciação progressiva é descrita como o princípio segundo o qual as ideias mais gerais e inclusivas da matéria devem ser apresentadas primeiro para, somente então, serem progressivamente diferenciadas em suas peculiaridades e especificidades. A programação do conteúdo deve ir além da diferenciação progressiva, e explorar de maneira explícita as relações entre proposições e conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes, atingindo assim a reconciliação integrativa (MOREIRA, 1999).

Para Novak (apud MOREIRA, 1999, 2012), organizar o ensino “descendo e subindo” nas estruturas conceituais hierárquicas à medida que a nova informação é apresentada, é a melhor maneira para se atingir esta reconciliação integrativa. Em outras palavras, começar com conteúdo de aspecto geral, ilustrando em seguida como os conceitos subordinados estão com ele relacionados, seguindo para outros mais específicos, e depois voltar por meio de exemplos a novos conceitos mais gerais na ordem hierárquica.

O processo de ensino não seria então algo unidirecional, mas possui uma dinâmica de ir e vir, fazendo-se constantes referências ao geral para não o perder de vista. Assim, neste movimento, promove-se simultaneamente a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (MOREIRA; MASINI, 1982 apud MOREIRA, 1999).

A disponibilidade de ideias-âncoras relevantes para aprendizagem significativa e para retenção pode ser maximizada tirando-se partido das dependências sequenciais naturais existentes na matéria de ensino e do fato de que a compreensão de um dado tópico, frequentemente, pressupõe entendimento prévio de algum tópico relacionado. Práticas, exercícios e réplicas reflexivas contribuem para a consolidação da aprendizagem significativa.

Moreira (2010) define a Aprendizagem Significativa Crítica (ASC) como “aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (p. 7). Esse autor ainda afirma que:

É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não-causalidade, a probabilidade, a não-dicotomização das diferenças, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente. (MOREIRA, 2010, p. 7).

Como se pode notar, o principal fator, isoladamente o mais importante para a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio, a experiência prévia, ou a percepção prévia, e o aprendiz deve manifestar uma predisposição para relacionar de maneira não-arbitrária e não-literal o novo conhecimento com o conhecimento prévio. Entretanto, isso não basta, pois dessa maneira também é possível aprender significativamente coisas fora de foco, mesmo que se empreguem as mais modernas tecnologias. Torna-se imprescindível mudar o foco da aprendizagem e do ensino que busca facilitá-la.

Moreira (2010) descreve onze princípios facilitadores para a Aprendizagem Significativa Crítica. O autor propõe que “tais princípios poderiam ser pensados como uma teoria da aprendizagem significativa crítica, tomada como referencial para organizar o ensino como uma atividade subversiva, no sentido proposto por Postman e Weingartner” (p. 2).

Listamos abaixo os 11 princípios facilitadores para a ASC descritos por Moreira:

1. O primeiro princípio é o do conhecimento prévio, segundo o qual aprendemos a partir do que já sabemos.

2. Princípio da interação social e do questionamento. Consiste em ensinar a fazer perguntas e não apenas concentrar-se nas respostas aos problemas. Exige uma postura dialógica do professor, compartilhar com o aluno significados em relação aos

materiais educativos do currículo (GOWIN, 1981 apud MOREIRA 2010). Vigotsky (2001) e Bakhtin (1986 apud SEPULVEDA et al., 2011), também dão ênfase ao papel da interação social na formação da consciência individual e ao caráter dialógico do processo de compreensão.

3. Princípio da não centralidade do livro-texto. Pela diversidade de materiais instrucionais, como documentos, artigos e outros materiais educativos. Artigos científicos, contos, poesias, crônicas relatos, obras de arte e tantos outros materiais representam muito melhor a produção do conhecimento humano. São maneiras de documentar de maneira compacta o conhecimento produzido. “Descompactá-lo para fins instrucionais implica questionamento” (p. 10).

4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador. Este é um enfoque atual, proveniente da Psicologia Cognitiva Contemporânea que não é a Psicologia Educacional de Ausubel. O aprendiz “percebe o mundo e o representa” (MOREIRA, 2010, p. 10). E o que ele percebe, em grande parte, se deve às suas percepções prévias. O professor é também um perceptor, assim, o que ensina é fruto de suas percepções. Dessa forma, a comunicação só é possível na medida em que dois perceptores -professor e aluno- buscarem perceber de maneira semelhante os materiais educativos do currículo. Isso confirma a importância da interação pessoal e do questionamento na facilitação da aprendizagem significativa. Moreira (2010 afirma que:

A aprendizagem significativa crítica implica a percepção crítica e só pode ser facilitada se o aluno for, de fato, tratado como um perceptor do mundo e, portanto, do que lhe for ensinado, e a partir daí um representador do mundo, e do que lhe ensinamos. A percepção, no entanto, é em grande parte, muito mais do que se pensava, função das categorias linguísticas disponíveis ao perceptor (op. cit., p. 91). Isso nos leva a outro princípio, o da linguagem. (MOREIRA, 2010, p. 10).

5. Princípio do conhecimento como linguagem. Faz-se presente aqui a ideia de que o conhecimento se forma a partir da linguagem. Esta ideia é compartilhada por outros autores, tais como Wenzel e Maldaner (2014), Vigotsky (2001), Mortimer e Scott (2002), Lemke (1997), dentre outros. Segundo Moreira,

[...] a chave da compreensão sobre um "conhecimento", ou um "conteúdo" é conhecer sua linguagem. Uma "disciplina" é uma maneira de ver o mundo, um modo de conhecer, e tudo o que é conhecido nessa "disciplina" é inseparável dos símbolos (tipicamente palavras) em que é codificado o conhecimento nela produzido (2010, p. 12).

Desta forma, aprender um conteúdo de maneira significativa quer dizer

compreender sua linguagem, ou seja, outros signos, instrumentos e procedimentos, mas principalmente palavras, de maneira substantiva e não-arbitrária. O papel do ensino é, portanto, buscar a facilitação dessa aprendizagem “e, aí, entra em cena o princípio da interação social e do questionamento” (p. 12), isto é, a aprendizagem da nova linguagem é mediada pela negociação de significados, feita através da linguagem humana.

Segundo Bakhtin (1981 apud SEPULVEDA et al., 2011), um indício de que houve compreensão do discurso alheio, neste caso o científico, é o fato de o indivíduo conseguir usar suas próprias palavras para expressar o discurso social da ciência. A mera repetição mecânica de palavras demonstra apenas a reprodução das ideias alheias, não havendo apropriação da linguagem social da ciência escolar. Mantida desta forma, é pouco provável que esta linguagem venha a ser utilizada para significar experiências da vida cotidiana dos alunos.

6. Princípio da consciência semântica. Pressupõe a consciência de que o significado está nas pessoas, não nas palavras, pois os sentidos das palavras são atribuídos pelas pessoas, de acordo com sua experiência. São os significados prévios participando da aquisição dos novos. “Quando o aprendiz não tem condições, ou não quer, atribuir sentido às palavras, a aprendizagem é mecânica, não significativa” (p. 12).

Outro tipo de conscientização necessária deste princípio é que a palavra “não é a coisa” (MOREIRA, 2010, p. 12), ela significa a coisa, representando-a. Faz-se necessário também a consciência de que há níveis de abstração variáveis. Algumas palavras são mais abstratas ou gerais, outras são mais concretas ou específicas. Mas um importante significado semântico é o de que ao usarmos palavras para nomear as coisas, é preciso não deixar de perceber que os respectivos significados mudam; a falta desta consciência tende a dificultar a percepção da mudança, o que nos faz continuar enxergando as coisas conforme damos nomes a elas. O preconceito é o exemplo de uma manifestação comum da falta desse tipo de consciência semântica.

7. Princípio da aprendizagem pelo erro. Não deve ser confundido com o conceito de aprendizagem por ensaio-e-erro, cujo significado é geralmente pejorativo. Segundo este princípio, o conhecimento humano é limitado e construído através da superação. Um bom exemplo é o método científico, que evolui a partir da sua correção sistemática. A aprendizagem individual também se dá dessa forma, no entanto a escola insiste em punir o erro, levando o aluno a crer que o conhecimento correto, ou

definitivo, é o que temos hoje do mundo real, quando, na verdade, ele é provisório.

Isso nos remete, outra vez, à ideia de aprendizagem significativa crítica: buscar sistematicamente o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, é aprender criticamente rejeitando certezas, encarando o erro como natural e aprendendo através de sua superação (MOREIRA, 2010, p.15-16).

8. Princípio da desaprendizagem. Desaprender significa não usar o conhecimento prévio que impede a captação de significados pelo sujeito. Trata-se de um “esquecimento seletivo”. Não é possível apagar da estrutura cognitiva algum conhecimento adquirido por aprendizagem significativa, mas é possível deixar de usá-lo como subsunçor, se este conhecimento impede a nova aprendizagem. “Aprender a desaprender, é aprender a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se do irrelevante” (MOREIRA, 2010, p. 16).

Esta ideia não demonstra desacordo com a noção de perfil conceitual estabelecido por Mortimer (2001), segundo a qual um indivíduo pode conviver com diferentes representações de um mesmo conceito, seja científico ou do senso comum.

Dessa forma, as ideias dos estudantes em sala de aula evoluem como um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem podem conviver com as anteriores, sendo empregadas no contexto conveniente. Segundo este pensamento não há substituição de ideias alternativas pelas científicas, mas a convivência de saberes. Entretanto, o termo “desaprender”, pode carregar consigo a ideia de esquecimento da aprendizagem anterior, no sentido de apagá-la da estrutura cognitiva. Por esta razão, optou-se nesta dissertação pelo uso do termo “reaprender”, que seria aprender algo novo, diferente, e ser capaz de usar o novo conhecimento quando for preciso, inclusive como subsunçor para novas aprendizagens. Espera-se com isso minimizar interpretações equivocadas.

9. Princípio da incerteza do conhecimento. Pode ser entendido como uma síntese dos anteriores, especialmente dos que tem relação com a linguagem. O conhecimento é incerto e depende das perguntas feitas sobre o mundo.

O princípio da incerteza do conhecimento nos chama atenção que nossa visão de mundo é construída primordialmente com as definições que criamos, com as perguntas que formulamos e com as metáforas que utilizamos. Naturalmente, estes três elementos estão inter-relacionados na linguagem humana (MOREIRA, 2010, p. 17).

10. Princípio da não utilização do quadro de giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino. Trata da importância do uso de distintas

tarefas instrucionais que instiguem a participação ativa do estudante e, de fato, promovam um ensino centralizado no aluno. Isto é fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica. Não é preciso lançar mão de recursos sofisticados. O uso de atividades colaborativas, seminários, projetos, pesquisas, discussões, painéis, enfim, táticas diversas, facilita tanto a implementação dos demais princípios em sala de aula como a atividade mediadora do professor.

11. Princípio do abandono da narrativa. Significa deixar o aluno falar. Para promover aprendizagem significativa crítica o ensino deve estar, de fato, centrado no aluno. Significa dizer que o professor como mediador, deve permitir que o aluno fale mais e, ele próprio, fale menos.

Deixar o aluno falar implica usar estratégias nas quais os alunos possam discutir, negociar significados entre si, apresentar oralmente ao grande grupo o produto de suas atividades colaborativas, receber e fazer críticas. O aluno tem que ser ativo, não passivo. Ela ou ele tem que aprender a interpretar, a negociar significados, tem que aprender a ser crítico e a aceitar a crítica. Aceitar acriticamente a narrativa do “bom professor” não leva a uma aprendizagem significativa crítica, a uma aprendizagem relevante, de longa duração; não leva ao aprender a aprender (MOREIRA, 2010, p. 19).

Portanto, Moreira recomenda que o professor dê voz ao aluno, valorizando mais a narrativa dos educandos. O comum é que o professor fale e o aluno apenas escute, ou apenas repita o que o professor solicita. Moreira (2011, p. 2) critica este modelo no qual o professor “ensina, básica e fundamentalmente falando, dizendo aos estudantes o que se supõe que devam saber”. O referido autor cita este modelo, segundo ele, descrito por Don Finkel como ‘*dar aula narrando*’, contrapondo ao modelo de ‘*dar aula de boca fechada*’, estimulando a busca de maneiras alternativas de ensinar. Daí usar a expressão ‘abandono da narrativa’ para nomear este princípio.

Para Mortimer e Scott (2002) os estudantes precisam ter a oportunidade de engajarem-se e trabalharem as novas ideias interagindo entre si e com o professor, em atividades dialógicas; devem empregar as próprias palavras para expressar as novas ideias referentes ao conhecimento científico, apropriando-se delas, tornando-as suas próprias ideias. Entretanto, não se pode perder de vista a importância da narrativa docente em sala de aula. Compete ao professor agir para guiar as interações que resultam em construção de significados nas aulas, além disso constitui-se tarefa docente apresentar ao aluno o conhecimento científico, sendo esta uma linguagem de autoridade (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Diante do exposto, considera-se aqui que a expressão “abandono da narrativa”

não seria a mais apropriada para denominar este princípio cujo fundamento é tornar os alunos mais ativos na classe, no sentido de se pronunciarem mais, usando suas próprias palavras e argumentos. Para isso, o professor não precisa, nem deve “abandonar” suas narrativas. Compreende-se aqui que, o que poderia representar uma figura de linguagem, também poderia criar neste caso interpretações equivocadas. Escolheu-se, portanto, denominar este princípio de *incentivo à narrativa do aluno*.

Feito o adendo, explicita-se que, apesar de caminhos distintos, os estudos apresentados pelos referidos autores não são incompatíveis. Pelo contrário, há compatibilidade de ideias, especialmente nos quesitos: 1) valorização de conhecimentos prévios; 2) participação ativa dos alunos, inclusive emitindo ideias e opiniões; 3) importância da linguagem e das interações discursivas na construção de significados. Por esta razão os argumentos aqui apresentados foram elaborados buscando as ideias complementares presentes nestes referenciais.

Em síntese, por uma questão de sobrevivência, é preciso mudar o foco da aprendizagem e do ensino que busca facilitá-la. Abaixo, um resumo destes princípios, adaptado a partir de Moreira (2010), com os ajustes acima justificados.

1. Aprender que aprendemos a partir do que já sabemos. (Princípio do conhecimento prévio.)
2. Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas. (Princípio da interação social e do questionamento.)
3. Aprender a partir de distintos materiais educativos. (Princípio da não centralidade do livro de texto.)
4. Aprender que somos perceptores e representadores do mundo. (Princípio do aprendiz como perceptor/representador.)
5. Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade. (Princípio do conhecimento como linguagem.)
6. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras. (Princípio da consciência semântica.)
7. Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros. (Princípio da aprendizagem pelo erro.)
8. Aprender a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência. (Princípio da reaprendizagem.)

9. Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar. (Princípio da incerteza do conhecimento.)

10. Aprender a partir de distintas estratégias de ensino. (Princípio da não utilização do quadro-de-giz.)

11. Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão. (Princípio do incentivo à narrativa do aluno)

Moreira deixa claro que não está propondo um modelo didático, mas expondo princípios, que em seu entendimento, são essenciais para uma Aprendizagem Significativa Crítica. A partir deles é possível dizer que esta aprendizagem é aquela que torna os indivíduos capazes de manejar o conhecimento aprendido, no caso o conhecimento científico escolar, para entender e agir sobre o mundo em que vive. Mas, como saber se estamos no caminho certo? O que evidencia a aquisição destes conhecimentos? Tais questões precisam ser discutidas para que o conhecimento científico esteja mais próximo da formação dos alunos.

1.2.1 Características da avaliação da Aprendizagem Significativa Crítica

Como detectar evidências de Aprendizagem Significativa Crítica? Primeiro faz-se necessário que o ensino tenha sido organizado e ministrado para facilitar esse tipo de aprendizagem. Caso contrário, o aluno não obterá êxito em uma avaliação cujas questões sejam formuladas de maneira nova e desafiadora como preconiza a Teoria da Aprendizagem Significativa. Ausubel propõe que na busca por evidências desta aprendizagem sejam lançadas algumas questões e problemas de maneira nova e não familiar que requeiram a máxima transformação do conhecimento adquirido (MOREIRA, 1999, 2006, 2012, 2010).

Assim, testes de compreensão devem ser escritos e apresentados de maneira diferente e em contexto distinto daquele que faz parte do material instrucional, como solucionar um problema, por exemplo. Ausubel coloca este tipo de estratégia como uma das melhores, talvez a única, de avaliar em certas situações. Mas, estabelece uma ressalva: se um aluno não conseguir resolver o problema não significa que tenha apenas memorizado, uma vez que a solução de problemas também requer outras habilidades.

Moreira (1999, 2012) traz algumas alternativas que podem ser usadas no processo avaliativo. Pedir aos estudantes que diferenciem ideias relacionadas, mas

não idênticas, ou identifiquem elementos de um conceito em uma lista com outros conceitos similares, são maneiras de verificar se ocorreu a aprendizagem significativa. Além disso, os mapas conceituais e o Vê de Gowim também são muito empregados para avaliar este tipo de aprendizagem.

A finalidade da avaliação, segundo os princípios da teoria em questão, é monitorar a aprendizagem dos alunos para entender se objetivos estão sendo alcançados. Diferente da ótica comportamentalista, não há uma preocupação com notas, embora, do ponto de vista prático nem sempre seja possível fugir dessa perspectiva avaliativa. Neste caso, conforme assinala Moreira (1999, 2012), é preciso incluir problemas, propor tarefas sequencialmente dependentes, solicitar diferenciação de ideias relacionadas, identificação de significados, bem como, situações novas e não familiares.

A avaliação da ASC segue os princípios expostos para a AS. Os instrumentos usados para avaliar devem ser condizentes com os objetivos traçados pelo professor e permitir que através dele o aluno demonstre o que aprendeu. Levando em conta que “as interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de formação de significados” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 284), esta construção constitui um ponto importante a ser avaliado.

O ensino centrado no aluno e atividades colaborativas implicam outro tipo de avaliação, progressiva e recursiva, que ocorre paulatinamente. Não tem sentido, nessa abordagem, uma avaliação dicotômica, do tipo certo ou errado, sim ou não, aprender ou não aprender, tal como na abordagem comportamentalista (MOREIRA, 2011).

Modelos alternativos coexistem na estrutura cognitiva de quem aprende e é o aprendiz quem faz a mudança, progressivamente. Nessa progressividade, o erro é comum e sua superação leva à aprendizagem. Também aprende-se a partir do erro.

Em um ensino centrado no aluno, voltado para a captação de significados, para a aprendizagem significativa e para o aprender a aprender criticamente, a avaliação deve ser predominantemente formativa e recursiva. A avaliação formativa acompanha em que medida está ocorrendo a aprendizagem (significativa, crítica). É processual e contrária à somativa que é final. Sua característica recursiva permite que o aprendiz refaça as tarefas, aproveitando o erro como fator de aprendizagem.

Ante à necessidade de formar indivíduos capazes de transitar em uma sociedade instável como a contemporânea, amparamo-nos na Teoria da

Aprendizagem Significativa Crítica na construção de uma SD. Vieira (2012), relata em sua tese de doutorado uma pesquisa envolvendo ASC, por meio de uma atividade investigativa sobre o conteúdo *propriedades coligativas*. Debate, discussão e argumentação são os pontos do módulo construído nesta pesquisa para trabalhar o conteúdo, sendo a essência dos princípios da TASC.

O êxito da experiência acima relatada demonstra que é possível ensinar de modo significativo e crítico. Um caminho diferente do citado foi aqui escolhido: os aspectos ligados à linguagem e à formação de significados, tais como debates e discussão foram aliados à utilização da tecnologia como recurso didático que criasse as oportunidades necessárias a este tipo de aprendizagem, tendo em vista os princípios anteriormente mencionados. Dessa forma, pareceu-nos uma boa estratégia para uma sequência didática combinar diferentes linguagens e modalidades didáticas, tais como: a produção de vídeo, os debates em classe, bem como a produção textual.

1.2.1.1 O processo de composição escrita no ensino de Química

Segundo Wenzel e Maldaner (2014, 2016), a prática da escrita exige elevado grau de organização cognitiva, pois escrevendo, os estudantes aprendem a estruturar e a organizar melhor as suas ideias. Enquanto reescrevem o seu texto, ampliam suas capacidades cognitivas e, conseqüentemente, a sua compreensão Química, num processo que potencializa o aprendizado.

Portanto, se um estudante consegue relacionar de maneira correta as palavras específicas da Química para explicar um determinado fenômeno, apresenta indícios da formação do pensamento químico. Podemos dizer que, nessa situação, o uso da palavra não foi apenas mecânico, mas “denota capacidade de realizar diferentes relações conceituais, o que, por sua vez, remete para o uso consciente dos conceitos químicos” (WENZEL; MALDANER, 2014, p. 315), ou seja, sem significado e sem formar relações entre os conceitos, a aprendizagem é mecânica, o contrário de aprendizagem significativa.

Sepúlveda et al. (2011) descrevem parâmetros para investigar como progredem os estudantes na compreensão da perspectiva da ciência escolar elaborados por Mortimer e Scott, amparados nas ideias de Bakhtin. Segundo os autores são três os estágios de apropriação: i) no primeiro estágio, as ideias científicas são ainda consideradas pelos estudantes como um discurso alheio, estranho às suas próprias

experiências; ii) no estágio seguinte -intermediário- os alunos começam a conceber as novas ideias como em parte pertencentes ao discurso do outro, mas a outra parte das ideias já concebe como dele próprio; iii) o estágio final, da apropriação progressiva do significado, é a assimilação completa do significado pelos estudantes. Um indício deste terceiro estágio é o uso das ideias da Linguagem Científica Escolar (LCE) na construção dos próprios argumentos, com fluência.

A distinção entre descrição, explicação e generalização é uma importante contribuição de Mortimer e Scott, citada por Sepúlveda et al. (2011), na busca por indícios de apropriação dessa linguagem. Segundo os referidos autores, a descrição diz respeito a enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes; as explicações têm lugar quando são utilizados modelos teóricos ou mecanismos que permitam dar conta de fenômenos e sistemas específicos; a generalização é alcançada quando os enunciados que se referem a descrições e explicações se tornam independentes de um contexto específico.

Sepúlveda et al. (2011) trazem também as normas estilísticas próprias da linguagem científica, propostas por Jay L. Lemke, com base em interações discursivas em sala de aula, como referência para investigar a fluência no uso da linguagem científica. São elas: 1) construir enunciados na forma de proposições que sejam mais universais e verbalmente explícitas quanto possível; 2) evitar linguagem coloquial; 3) usar termos técnicos em lugar de expressões coloquiais sinônimas ou paráfrases; 4) evitar personificação, atribuição de qualidades essencialmente humanas, ou ações humanas para descrever entidades e processos naturais; 5) evitar linguagem metafórica ou figurativa que envolva expressões cômicas ou palavras carregadas de valor ou emoção; 6) evitar sensacionalismos; 7) evitar a referência a personalidades humanas individuais e seus feitos; 8) fazer uso de explicações causais em detrimento de narrativas e abordagens dramáticas que envolvam suspense e mistério, incluindo diálogos.

Levando em conta as ideias expostas acima, escolheu-se a elaboração de texto como instrumento avaliativo e, principalmente, como instrumento de aprendizagem. A composição escrita permite a apropriação e a evolução do significado conceitual em Química, bem como oportuniza a formação do pensamento químico. Mas, os diferentes gêneros discursivos que caracterizam a Linguagem Científica Escolar (LCE) apresentam especificidades que precisam ser aprendidas pelos estudantes

para tornar possível a construção do conhecimento escolar-científico (WENZEL; MALDANER, 2016).

Com a intenção de verificar em que estágio se encontravam os alunos em relação à escrita e os avanços por eles alcançados, uma ferramenta foi construída empregando modelos propostos por Bereiter e Scardamalia (1992). Estes autores elaboraram dois modelos explicativos dos processos de composição escrita. O primeiro modelo propõe uma explicação para a composição dita imatura, ou principiante, conhecida como *dizer o conhecimento*; o segundo traduz a escrita experiente, chamado de “transformar o conhecimento”. Para estes autores a escrita ocorre por meio de caminhos diferentes, conforme haja experiência ou não por parte do escritor. Assim, um texto pode ser desenvolvido sob determinadas circunstâncias, sem que haja um planejamento ou objetivo global, procedimentos característicos de um processo maduro de escrita (HAYE; FLOWERS, 1980b apud SCARDAMALIA; BEREITER, 1992).

Segundo descrevem Scardamalia e Bereiter (1992), no modelo dizer o conhecimento o ponto de partida para a composição escrita é a representação mental da tarefa, seguida por identificadores de tópico. O aluno representa mentalmente a tarefa a ser desempenhada, acessando os conceitos que possui presentes na memória a respeito do conteúdo (são os identificadores de tópico), e também acessam conhecimentos sobre o discurso (são estes os identificadores de gênero).

Os identificadores permitem a construção de estimulações da memória, recuperando conteúdo que pode ser tanto conhecimento conceitual como discursivo, conforme o identificador em questão, usando pistas. Se o resultado é apropriado, o escritor passa adiante escrevendo notas e rascunhos, gerando atualização da representação mental do texto. Se o resultado não é apropriado, outro conteúdo pode ser recuperado da memória, ou então fracassa a escrita.

O modelo proposto para a escrita madura também parte de uma representação mental da tarefa, resultando numa análise do problema e estabelecimento de objetivos. Este modelo de solução de problema implica duas classes distintas de “espaços-problema”, conforme assinalam Scardamalia et al. (1984 apud Scardamalia e Bereiter, 1992). De posse de uma concepção baseada em Newel (1980), Bereiter e Scardamalia admitem “espaço- problema” como uma entidade abstrata, formada por um número de estados de conhecimento e de operações cujo efeito produz movimento de um estado de conhecimento para outro. São os espaços de conteúdo

e o retórico.

Nesse modelo, conhecido como *transformar o conhecimento*, a transformação ocorre dentro do espaço do conteúdo. Porém, para sua realização faz-se necessária a interação entre ambos os espaços. A chave consiste em traduzir problemas do espaço retórico em sub-objetivos a conseguir dentro do espaço do conteúdo e vice-versa. O movimento entre os dois espaços pode gerar mudanças em crenças do escritor e em suas elaborações; provocar novas conexões ou modificações em seus objetivos para estudos futuros.

Deste modo, conforme argumentam os autores, a interação dialética entre os espaços-problema pode produzir mudanças no conteúdo e na organização do conhecimento do escritor. Em síntese, este modelo propõe que as necessidades retóricas se transformam em sub-objetivos, relacionados com o conteúdo, o que pode ocorrer sucessivas vezes. Sendo assim, a escrita madura é aquela em que é possível “transformar o conhecimento”, diferente do que acontece no primeiro modelo cuja realidade não trata de solucionar problemas retóricos e o conteúdo recuperado da memória passa diretamente a fazer parte da composição; neste caso, se o conteúdo é rejeitado, outro é recuperado. Desta forma produz-se a escrita na qual é possível apenas “dizer o conhecimento”.

CAPÍTULO 2

AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: O VÍDEO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Este capítulo trata do uso do vídeo como recurso tecnológico na elaboração de uma SD potencialmente significativa. Autores como Arroio e Giordan (2006), Silva, Leite e Leite (2016), Ribeiro (2017), Oliveira (2007) e outros, reforçam as potencialidades do vídeo como recurso instrucional.

Inicialmente tecemos comentários a respeito do uso das tecnologias no espaço escolar e as implicações em relação a esse uso. Abordamos, também, o processo de ensino mediado pelas tecnologias e o uso do vídeo como uma ferramenta pedagógica para um processo de ensino mais atrativo, facilitando a aprendizagem significativa de conceitos formais da linguagem Química.

2.1 As tecnologias da informação e comunicação (TIC) na escola: ampliando as formas de percepção e representação do mundo

Vivemos uma época em que a tecnologia se tornou parte da nossa cultura, influenciando hábitos e modos de vida de tal forma que, para muitas pessoas, parece difícil pensar a vida sem um celular, por exemplo. Segundo Ribeiro (2017), a tecnologia é parte de um momento histórico e está interligada à formação e à construção do sujeito. É parte de um todo em que o ser humano “cria, recria e se beneficia da sua própria realização e das demais colocadas na sociedade” (GRINSPUN, 1999 apud RIBERO, 2017, p. 85).

Formar cidadãos preparados para o mundo atual constitui um grande desafio para a escola. Conforme Pereira (2017, p. 13), “em plena Era do Conhecimento, na qual inclusão digital e Sociedade da Informação são termos cada vez mais frequentes, o ensino não poderia se esquivar dos avanços tecnológicos que se impõem ao nosso cotidiano”.

Propondo novas maneiras de olhar o mundo e agir sobre ele, a tecnologia torna-se instrumento para o desenvolvimento social. Novas formas de trabalho ampliam a capacidade e as possibilidades de desenvolvimento. A técnica permite às pessoas analisar as situações e portarem-se diante delas de modo flexível, aproveitando de

maneira criativa os casos inesperados, formulando ideias novas (RIBEIRO, 2017).

Os Recursos Didáticos Digitais (RDD) são para Leite (2016) meios e aparatos que podem ser usados para auxiliar o ensino, e que utilizam formas diversas de expressão, tais como textos, imagens e sons, no intuito de facilitar a construção dos conhecimentos do estudante. Os Recursos Didáticos Digitais, “são todos os objetos de aprendizagem, produzidos com o uso de tecnologias digitais, que auxiliam no processo de aprendizagem do indivíduo” (LEITE, 2015 apud LEITE, 2016,p. 2).

As imagens audiovisuais marcam a tecnologia atual, ampliando muito as possibilidades humanas de falar, ver, ouvir, sentir, perceber, enfim, de comunicar-se. Assim, os recursos tecnológicos podem ser fortes aliados no processo educacional. A familiaridade que os alunos possuem com os artefatos tecnológicos traz um diferencial à formação destes. Perrenoud (2000 apud RIBEIRO, 2017) coloca esta capacidade como uma das competências básicas na realidade atual.

Ribeiro (2017) aponta alguns princípios para uma prática educativa mediada pela tecnologia:

Requer pedagogia ativa, cooperativa, aberta para a cidade ou para o bairro, não deixando que o cerne do processo educativo seja o plano de curso. Requer, pois, princípios pedagógicos ativos construtivistas. A preocupação com a formação do cidadão crítico, reflexivo, consciente e competente, sem deixar de pensar a escola enquanto célula da sociedade, a qual deve manter vínculos estreitos entre realidade e sociedade com todos os seus anseios e necessidades. (RIBEIRO, 2017, p. 91)

Segundo o referido autor o que se procura é o desenvolvimento geral dos sujeitos escolares, no estabelecimento de novas relações ou na capacidade de síntese, organização e sistematização, que se expressem em linguagens múltiplas, numa interação ativa e crítica com o meio físico e social. O papel da escola é ensinar a pensar, preparando o aluno para lidar com situações novas, problematizando, discutindo e tomando decisões.

Apesar de nossa sociedade ter se tornado uma sociedade pautada no uso da tecnologia, ainda existem pessoas que de alguma maneira se encontram fora desse meio tecnológico. A escola deve lidar com o compromisso ético de propor e lutar pela inclusão de todos nos domínios tecnológicos, buscando superar a alienação. Mas para assumir esse compromisso faz-se necessário construir uma educação mediada pelas novas tecnologias, que incentive a comunicação entre as pessoas, levando-as a interagir com a realidade procurando entendê-la.

Contudo, é preciso ter em mente que as tecnologias não são substitutas a

recursos já existentes, mas devem ser compreendidas como recursos que possibilitam novos formatos à informação que desejamos converter em conhecimento por parte do aluno (LEITE, 2015 apud LEITE 2016).

2.2 Aprendizagem da era digital:

Muito tem se ouvido falar sobre como esta geração aprende de forma diferente das gerações predecessoras, pois foi a primeira a ter crescido imersa nas tecnologias digitais (BARNES et al., 2007 apud SCHNITMAN, 2018). Por crescer em uma época de saturação da mídia e ter acesso ilimitado às tecnologias digitais, os nativos digitais pensam, se comunicam e aprendem de forma diferente das gerações anteriores (OBLINGER, 2005 apud SCHNITMAN, 2018).

Atualmente existem muitos recursos educacionais que utilizam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O uso das TIC pode aumentar o protagonismo dos estudantes nas atividades de ensino e aprendizagem de ciências, uma das maiores contribuições desses recursos educacionais, pois criam novas possibilidades de ação para os sujeitos que os utilizam e, geralmente, apresentam diferentes interesses e estilos de aprendizagem (PAULA, 2015).

Em pesquisa sobre o uso de vídeo em sala de aula, Leite (et al., 2016, p. 12) relatam que os alunos, em geral, demonstraram interesse na produção de vídeos como atividade escolar, e destacam algumas respostas que foram transcritas abaixo com o objetivo de mostrar as opiniões dos alunos a respeito de atividades como esta.

Os alunos que participaram da pesquisa mencionada anteriormente afirmaram que: “apesar de no começo ter sido difícil, foi interessante para entender o conteúdo do átomo”; a atividade foi “muito legal, pois fomos descobrindo coisas que não sabíamos”; outro estudante respondeu que as atividades “deveriam ser sempre assim, pois fica chato só escrever, uma atividade mais recreativa como esta fica mais legal”. E sobre a possibilidade de realizar a atividade novamente, outro aluno destaca: “a gente faria sim, pois foi muito legal, a gente nunca pensou que ia aprender desta forma, grande experiência de trabalho em grupo”; “usar as tecnologias em sala de aula foi uma experiência muito boa” e “faria novamente e melhor, e ainda mais perfeito” (Silva, Leite e Leite, 2016, p. 12).

Analisando as respostas dos alunos fica claro que usar os recursos tecnológicos na produção de vídeos para ensinar Química parece ter sido uma

decisão acertada. Os alunos demonstraram ficar motivados com a tarefa, e esta promoveu a interação entre o grupo e reflexão a respeito do conteúdo, passo importante para a promoção da aprendizagem. Entretanto se faz necessário levar em conta que apenas o envolvimento da turma não representa uma garantia de aprendizagem.

Ainda sobre os resultados da pesquisa citada, podemos notar que foi possível ir além dos aspectos técnicos. Os alunos relataram ter aprendido o conteúdo: “sim, depois de ler e ver várias imagens eu ficava lembrando de tudo e tudo estava na minha cabeça”; “posso falar tudo para qualquer pessoa” (p. 8); “é uma forma criativa e divertida, e ajuda muito a compreender” (p. 9).

Nem todos os alunos estão familiarizados com os aplicativos para edição de vídeo, conforme relata Silva, Leite e Leite (2016), mas isto não impede a execução da atividade, visto que os alunos podem aprender a utilizar o recurso, se lhes for dada a oportunidade e a orientação pedagógica necessária.

Mas, qual seria a justificativa para o uso de ferramentas tecnológicas em aula quando os alunos não se enquadram neste perfil descrito acima? Quando a classe é formada por pessoas que não têm acesso a computadores de última geração e cujo contato com a internet se dá apenas a partir do celular e das redes sociais, especialmente *Facebook* e *WhatsApp*?

Para Oliveira (2007), as novas tecnologias da informação e da comunicação ampliam o potencial cognitivo humano e possibilitam uma grande quantidade de informações nas redes digitais disponibilizadas pela internet. Além disso, esta revolução tecnológica ampliou o conceito de cidadania e modificou o modo de vida mesmo daqueles que ainda estão alijados do acesso à tecnologia.

Oliveira cita ainda Baggio (2016), para quem o novo trabalhador deve ser um sujeito com capacidade permanente de aprender e de se adaptar a mudanças, trabalhar em equipes multidisciplinares, conhecer a linguagem das máquinas e ser um alfabetizado digital.

Assim, a escola como promotora do conhecimento e da aprendizagem também está inserida neste processo de formação digital cada vez mais essencial ao exercício pleno da cidadania. A escola não pode se eximir do papel transformador que possui na vida de seus alunos, sobretudo daqueles que não fazem parte da chamada geração digital, ou daqueles cujo acesso ainda está longe de ser uma realidade.

2.3 O vídeo e seu potencial formador no processo de construção do conhecimento; formando “perceptores e representantes”:⁴

A TV e o vídeo partem do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexem com o corpo, sensações e os sentimentos – nos tocam e “tocamos” os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente (MORAN, 1991 apud ARROIO; GIORDAN, 2006).

Segundo Arroio e Giordan (2006), um filme ou programa multimídia tem um forte apelo emocional e, por isso, são recursos que motivam a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo - conhecimento, emoções, atitudes, sensações etc.- a mudança de ritmo altera a rotina da sala de aula e permite diversificar as atividades ali realizadas. Portanto, o produto audiovisual pode ser utilizado como motivador da aprendizagem e organizador do ensino na sala de aula.

Os meios de comunicação revelam-se particularmente eficazes para desenhar e tecer o imaginário de todos. Um dos grandes desafios que se apresenta é o de integrar consciente e criticamente a escola, seus alunos e professores, no universo do audiovisual. Educar com essa tecnologia é um desafio permanente (ARROIO; GIORDAN, 2006).

A integração de todos estes recursos audiovisuais na sala de aula, além de servir para organizar as atividades de ensino, serve também para o aluno desenvolver a competência de leitura crítica do mundo, colocando-o em diálogo com os diversos discursos veiculados pelo audiovisual.

Moran (1995 apud SILVA et. al., 2016) destaca que devem ser evitadas em sala de aula, situações nas quais o vídeo seja um “tapa-buraco”, “vídeo enrolação”, “vídeo-perfeição”, “vídeo-deslumbramento” e “Só vídeo”. Ele considera estes usos inadequados. E destaca propostas para utilização desse recurso, tais como: vídeo como “sensibilização”, como “simulação”, como “conteúdo de ensino”, como “produção”, como “ilustração” e como “avaliação”. Leite (2016) traz também a ideia vídeo como lição, apoio, processo, programa motivador e programa monoconceitual.

⁴ Perceptores: termo usado por Marco Antonio Moreira (2010), referindo-se ao aprendiz capaz de perceber o mundo à sua volta e não apenas recebe-lo. Formar perceptores é uma condição para construção da Aprendizagem Significativa Crítica.

Assim, o vídeo pode ser de diferentes modalidades e atender a diferentes funções. Pode simular experiências ou expor situações difíceis de serem observadas na prática, como por exemplo, o crescimento de uma planta. Pode servir para introduzir um conteúdo, despertando a curiosidade e motivando para novos temas, o que, segundo Ferrés (1996 apud ARROIO; GIORDAN, 2006), facilitaria aos alunos o desejo de pesquisa para aprofundamento do assunto abordado no vídeo e do conteúdo programático. O vídeo é um recurso motivador, útil para apresentar o conteúdo, pois provoca, interpela, questiona e desperta o interesse, além de suscitar o trabalho depois da exibição da obra (ARROIO; GIORDAN, 2006).

Estas funções podem ser trabalhadas de modo complementar, e o predomínio de algum deles será compatível com a prática docente e com os objetivos traçados pelo professor. De qualquer modo, é preciso que o professor planeje a atividade e conheça antes o material a ser exibido, podendo exibi-lo por inteiro ou apenas as partes que sejam relevantes. Conhecer o material permite ao professor recriá-lo de modo mais adequado a sua realidade e planejamento.

Giordan (2015) trata ainda de outra possibilidade: a construção de vídeos pelos alunos. É uma estratégia que os coloca em situação ativa de construção do conhecimento. Os dispositivos necessários à produção estão disponíveis em celulares e filmadoras populares, permitindo a comunicação de ideias por meio de registros de cenas do cotidiano artificial ou naturalmente construídas. Este constitui um instrumento bastante proveitoso para o ensino, visto que leva o aluno a pesquisar, selecionar conteúdos, situações e estratégias, bem como refletir sobre as ideias que pretende comunicar.

2.4 Produção de vídeos pelos alunos: importância da autoria (perceptor/representador):

Com os aplicativos e recursos multimídia disponíveis na atualidade, a criação de conteúdo, especialmente de vídeos, está ao alcance das pessoas em sua própria casa. Não é necessário um estúdio, nem equipamentos profissionais para produzi-los. Basta um celular com um aplicativo para edição de vídeos. Nunca a expressão “uma câmera na mão e uma ideia na cabeça” fez tanto sentido. Explorar essa condição em sala de aula com os alunos parece algo inevitável. Estaríamos aprimorando uma habilidade que já existe, uma aptidão dos alunos, utilizando-a como um recurso de

aprendizagem.

Quando o aluno incorpora o papel de autor no processo de aprendizagem, mais que um ouvinte ele torna-se um prossumidor⁵ (LEITE, 2016), desenvolvendo visões mais amplas sobre o conteúdo de sua aprendizagem. Segundo Silva et al. (2016, p. 3), “se apenas assistindo ao vídeo o aluno pode apresentar grandes resultados no aprendizado, torna-se pertinente pensar no aluno como autor do próprio vídeo, como produtor”. A partir deste registro ele tem oportunidade de expressar suas ideias e percepções sobre o item pesquisado, o que contribui no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

Grande parte dos adolescentes no Brasil tem acesso a uma câmera, computador e internet. Desse modo é preciso pôr a criatividade dos alunos em prática, dando-lhes autonomia e orientação pedagógica para que sejam capazes de produzir por si próprios. No entanto, tal ação ainda é uma realidade pouco vista nos ambientes escolares (LEITE; LEITE, 2016; OLIVEIRA et al., 2009).

A linguagem audiovisual tem a função de facilitar a aprendizagem significativa de conceitos formais da linguagem Química; traz a possibilidade de usar além do conteúdo, a linguagem infográfica, com imagens mais atrativas e persuasivas do que uma aula tradicional expositiva, bem como permite associar atividade escolar e entretenimento (OLIVEIRA et al., 2009).

O vídeo traz, para Moran (1991 apud OLIVEIRA et al., 2009), uma forma metalinguística de superposição de códigos e significações que são predominantemente audiovisuais, apoiada em discurso verbal-escrito, partindo do concreto, visível e imediato. Assim, é capaz de desenvolver atitudes perceptivas, uma vez que requer imaginação.

Baseado nas tecnologias da informação e do conhecimento (TIC), permite a utilização de linguagem diversificada e simultânea, possibilitando a construção do conhecimento de forma mais integrada e multissensorial. Diante do exposto, o meio audiovisual deixa de ser um simples recurso didático, pois influencia diretamente o modo como se constrói conhecimento (FERRÉS, 1996 apud OLIVEIRA et al., 2009).

Não obstante sua importância, o vídeo não deve ser usado como uma

⁵O termo prossumidor foi criado em 1980 por Alvin Toffler (1980) em um contexto bastante diferente do de hoje, porém, com os mesmos princípios (MOTTA, 2014, p. 32). Atualmente representa um ditador de tendências de consumo que está credenciado pelas tecnologias atuais,[...] participa indireta e diretamente dos processos de criação e redesenho no comportamento, em outras palavras, é um influenciador (DAGUILA apud MOTTA, 2014, p. 33).

ferramenta única, tampouco em substituição ao professor, embora traga mudanças significativas em sua função pedagógica. Além disso, faz-se necessário manter a atenção a respeito das informações obtidas. Oliveira et al. (2009) chamam atenção para o fato de que, se empregado com frequência, desvaloriza a utilização do vídeo, podendo, na cabeça do aluno, associá-lo a ao não ter aula.

Para desenvolver o trabalho com vídeos buscando desenvolver aprendizagem significativa, o professor precisa estar atento aos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa⁶ (OLIVEIRA, et al., 2009). Além disso, o vídeo é um recurso que permite importantes relações com os outros princípios⁷ essenciais a uma aprendizagem significativa crítica.

Diante do exposto podemos dizer que o vídeo é um material instrucional potencialmente significativo. Por si só não garante a aprendizagem, mas se utilizado de forma a considerar os princípios formativos essenciais à Aprendizagem Significativa Crítica poderá ser importante aliado neste processo de formação. Afinal, na sociedade contemporânea em que vivemos, transita bem quem sabe lidar com a tecnologia e fazer uso adequado de suas potencialidades. E quanto ASC é importante não esquecer:

É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo (MOREIRA, 2010, p. 7).

Quem aprende significativa e criticamente torna-se capaz de utilizar os conhecimentos adquiridos para uma leitura de mundo mais ampla e por diferentes pontos de vista, não permitindo manipular-se facilmente. Ao usar os recursos tecnológicos o faz para satisfação das suas necessidades e não para satisfazer a necessidade do mercado apenas.

⁶Os princípios da diferenciação e da reconciliação (MOREIRA, 1999, 2006, 2010, 2012) estão descritos na página 12 desta dissertação.

⁷ Os demais princípios encontram-se expostos nas páginas 14 a 18 desta dissertação.

CAPÍTULO 3

PERCURSO METODOLÓGICO

Este capítulo tem por objetivo descrever o caminho metodológico que permitiu a elaboração dos dados da pesquisa. Para tal, discorreremos a respeito do tipo de pesquisa, o lócus de investigação, os participantes, a estratégia metodológica adotada e, ao final, explicitamos o método de análise dos dados, buscando dialogar com autores que versam sobre a pesquisa de intervenção.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Esta se trata de uma pesquisa de cunho essencialmente qualitativo, embora em algumas situações a dimensão quantitativa também possa ser empregado. Do ponto de vista técnico, constitui-se uma Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI), na modalidade de pesquisa de aplicação. Neste tipo de pesquisa as prioridades de investigação são definidas integralmente pelos pesquisadores, envolvendo o planejamento, a execução e a análise de dados sobre o processo fundamentado em teorias, buscando contribuições quanto à geração de conhecimentos e práticas referentes a questões educacionais (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

Relata-se aqui o processo de elaboração e aplicação de uma sequência didática, descrevendo-se as bases sobre as quais estão fundamentadas as ideias apresentadas, bem como cada etapa de desenvolvimento, incluindo erros e acertos, limitações e dificuldades, dentre outros aspectos, ocorridos no percurso da pesquisa. Uma sequência didática (SD) foi aplicada em uma situação real, no contexto de sala de aula, em uma unidade letiva da disciplina Química, no 1º ano do ensino médio. Vale ressaltar que o professor em questão é também o pesquisador, e que o projeto que originou esta dissertação foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Segundo Zabala (1998), uma SD caracteriza-se como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...)” (ZABALA, 1998 p. 18). As estratégias utilizadas em uma SD são variadas e devem considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, o tema

pode ser tratado durante um conjunto de aulas de maneira que o aluno possa aprofundar-se e apropriar-se dos temas trabalhados.

Como público alvo da pesquisa aqui descrita estão alunos de uma turma de 1º ano do ensino médio, do Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira, turno matutino. É uma escola de pequeno porte, situada na periferia da cidade de Jequié, Bahia, que atende a uma comunidade de baixa renda; não possui laboratórios, mas possui uma pequena sala de vídeo que funciona também como biblioteca, com um pequeno acervo; dispõe de equipamento para exibição de vídeos que pode ser levado para a sala de aula. A sala dos professores, com um computador, é usada também como sala de informática, sempre que necessário. A classe é formada por 30 adolescentes com faixa etária de 15 a 18 anos. Exceto um aluno, todos os demais possuem celular, embora a escola não permita a utilização na hora das aulas.

A sequência didática foi pensada de modo a levar os alunos a alcançarem autonomia para a produção dos seus vídeos, caminhando passo a passo. Ou seja, em um primeiro momento, deveriam buscar e selecionar na internet vídeos curtos, sob orientação do professor, a fim de trabalhar com a observação de fenômenos químicos. Posteriormente, em um segundo momento, elaborar os próprios vídeos usando celular, a respeito de Transformações Químicas por eles escolhida, de acordo com sua percepção. No vídeo de sua autoria seria necessário explicar o fenômeno em questão, bem como representá-lo através de Reações Químicas e tratar da importância deste conhecimento.

O trabalho com vídeos foi inicialmente pensado como ponto chave para esta sequência didática, entretanto, com o andamento das atividades, foi adquirindo um caráter secundário, ao passo em que a linguagem escrita ganhou mais espaço. Assim, o vídeo funcionou como um recurso importante, porém não como questão central - ponto que será discutido mais adiante.

Com uma discussão dos vídeos em classe, buscou-se encontrar no aluno o perceptor/representador que ele é, e assim ajudá-lo a aprender, significativamente e de modo crítico, o conteúdo Transformações Químicas. A participação ativa dos alunos, portanto, é fundamental. Convém lembrar que “a aprendizagem significativa crítica implica a percepção crítica e só pode ser facilitada se o aluno for, de fato, tratado como um perceptor do mundo e, portanto, do que lhe for ensinado, e a partir daí um representador do mundo, e do que lhe ensinamos” (MOREIRA, 2010, p. 11).

O trabalho em equipe foi a forma encontrada de fazer com que os alunos

interagissem mais entre si, potencializando a participação mencionada acima. A escolha do aplicativo para edição dos vídeos ficou a critério de cada grupo. Antes das apresentações dos vídeos ao público, uma análise feita pelo professor se fez necessária, no intuito de que não ocorresse exposição de imagens inadequadas ou equívocos que comprometessem a compreensão. Para essa exibição foram tomados os devidos cuidados quanto à autorização do uso de imagem.

3.2 Obtenção e tratamento dos dados

Na pesquisa qualitativa a obtenção e a análise dos dados podem ser feitas concomitantemente. Ao deparar com os primeiros dados, o pesquisador os analisa para levantar novas questões para a pesquisa (GIBBS, 2009). Como esta pesquisa teve por objetivo não apenas verificar a ocorrência de aprendizagem significativa crítica, mas de alcançá-la, procedeu-se, assim, com análise concomitante. Para isso, foram utilizados instrumentos de obtenção e tratamento de dados que pudessem ser úteis ao encaminhamento e compreensão do processo educativo em questão.

Como instrumentos para obtenção de dados da pesquisa foram utilizados questionários contendo informações preliminares que permitissem conhecer o perfil dos investigados, e levantar alguns de seus conhecimentos prévios a respeito da Química e do conteúdo Transformações Químicas da matéria. Os vídeos elaborados pelos alunos, também foram fonte de dados para a pesquisa, assim como as observações anotadas no diário de bordo elaborado pelo professor-pesquisador, e a transcrição das aulas filmadas, os textos dos alunos, listas de exercícios e simulado⁸.

Analisar os dados, requer uma leitura minuciosa do corpus de análise, ou seja, das transcrições das aulas filmadas, dos dados dos questionários, das anotações sobre as aulas, dos textos escritos pelos alunos, bem como dos vídeos construídos por eles. Leituras sucessivas foram realizadas a fim de construir o conjunto de categorias descritivas, cuja base inicial de conceitos foi extraída do referencial teórico (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

⁸ Projeto da escola, intitulado “Simulando o ENEM”, cujo objetivo é ensinar aos alunos como ocorre o Exame Nacional do Ensino Médio, além de testar conhecimentos que costumam ser cobrados no exame oficial.

3.3 Questionários

Segundo Gil (2009), um questionário é conjunto de questões que são submetidas a pessoas para obtenção de informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. Nesta pesquisa os objetivos foram conhecer melhor a turma, a fim de traçar seu perfil. Buscou-se conhecer um pouco a respeito dos seus interesses, dificuldades enfrentadas em relação aos estudos, expectativas, e percepção de relação entre conteúdos trabalhados em classe e o seu dia a dia.

Foram elaborados dois questionários, com diferentes intenções. O primeiro para verificar como os alunos se mantêm informados, como usam as redes sociais e a internet; se costumam postar vídeos, se os constroem; ou mesmo se alguém já sonhou ser um youtuber de sucesso; se usam a internet para elaborar trabalhos escolares, se acham que o uso da tecnologia contribui para o aprendizado; e o que, em sua opinião, torna o aprendizado mais difícil. O segundo questionário combinou questões abertas e fechadas no intuito de captar algumas percepções de assuntos ligados aos conhecimentos prévios sobre a Química no cotidiano.

Nesse sentido Gil (2008) corrobora afirmando que:

Nas questões fechadas, pede-se aos respondentes para que escolham uma alternativa dentre as que são apresentadas numa lista. São as mais comumente utilizadas, porque conferem maior uniformidade às respostas e podem ser facilmente processadas. Mas envolvem o risco de não incluírem todas as alternativas relevantes. Por essa razão é que se recomenda proceder à realização de entrevistas individuais ou coletivas antes da construção definitiva das alternativas. Este procedimento contribui não apenas para a definição de um número razoável de alternativas plausíveis, mas também para redigi-las de maneira coerente com o universo discursivo dos respondentes (2008, p. 123).

Os dados foram tabulados para possibilitar a percepção dos resultados. A tabulação é o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análise (GIL, 2008). Escolheu-se o recurso para plotagem de gráficos disponível no Word, por ser de fácil manuseio e confiabilidade compatível com as necessidades da pesquisa.

A tabulação das questões fechadas ocorreu facilmente com a contagem das respostas. Para o tratamento das questões abertas as respostas semelhantes foram agrupadas em categorias e tabuladas como as demais questões. Algumas questões admitiam mais de uma resposta, como por exemplo, as que buscavam saber sobre

quais redes sociais os alunos usavam.

Os dados provenientes das questões abertas do questionário foram tratados a partir da categorização dos dados; assim como os dados das filmagens, diário de bordo e instrumentos avaliativos. As categorias foram construídas previamente, mas a possibilidade de inserção de novas categorias permaneceu aberta durante todo o processo de análise.

Com auxílio da leitura dos gráficos, procedeu-se a interpretação dos resultados, buscando, nas respostas escritas dos alunos, a complementação necessária para delinear o perfil da turma. Os gráficos estão todos apresentados em um item, para efeito de organização, e sua indicação aparece na discussão dos resultados.

3.4 Anotações e Filmagem das aulas

A partir das anotações, é possível observar aspectos importantes da aula e entender seu contexto. O registro das aulas ocorreu durante todo o processo, na forma de um memorial, comentando as percepções do pesquisador ao longo da aplicação da SD. Segundo Cañete (2010), esses registros favorecem uma avaliação da prática e possibilitam a compreensão do motivo pelo qual se agiu de determinada forma e não de outra.

Com a filmagem das aulas podemos, além de compreender melhor o registro do diário de bordo, detectar alguns conhecimentos prévios dos alunos, a partir de suas perguntas em classe, e das respostas que dão às perguntas do professor, dada a possibilidade de retornar a imagem quantas vezes for preciso. As aulas da SD foram filmadas por uma terceira pessoa, também professora de Química, pois a escola não dispõe de câmeras fixas que pudessem ser empregadas com esta finalidade.

Para análise do material filmado, foram selecionadas as imagens e os discursos relevantes. Isso implicou em escolhas e decisões baseadas nos objetivos do estudo e no referencial teórico escolhido (PINHEIRO, et al., 2005). Assim, os princípios teóricos forneceram as categorias iniciais, bem como a base para a inserção de outras categorias e sua interpretação.

Como metodologia de análise, escolheu-se usar o modelo proposto por Lima (2015), dividido em seis fases que consistem em: assistir aos vídeos; selecionar, descrever e transcrever os eventos críticos; discutir os dados encontrados e limpar as transcrições (selecionar o que, de fato, será utilizado para análise). De acordo com

este autor, “tanto vídeos como transcrições, podem ser tomados como dados, ao mesmo tempo” (LIMA, 2015, p. 3).

Para Powell, Francisco e Maher (2004 apud LIMA, 2015, p. 3) eventos são “sequências conectadas de expressões e ações” que, no contexto da pesquisa, requerem explicação e estudo dos sujeitos e/ou pesquisadores envolvidos. Assim,

Um evento é crítico quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior. Eventos críticos são contextuais. Um evento é crítico em sua relação a uma questão particular perseguida pela pesquisa. Assim, uma instância na qual os aprendizes apresentam uma explicação matemática ou argumento, pode ser significativa para uma questão de pesquisa preocupada com a construção de justificação matemática ou demonstração pelos estudantes e, como tal, pode ser identificada com um evento crítico (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004 apud LIMA, 2011, p.3).

Portanto, os eventos críticos nas aulas em questão são os momentos de participação dos alunos. As questões formuladas e os argumentos dos estudantes demonstram suas ideias a respeito do tema e os significados que atribuem aos conceitos. Daí a importância destes momentos para esta pesquisa.

3.5 Instrumentos Avaliativos: textos produzidos pelos alunos, lista de exercícios e simulado

Com a produção de texto espera-se que os alunos consigam relacionar as palavras específicas da Química na explicação de um determinado fenômeno, apresentando indícios da formação do pensamento químico. Segundo Wenzel e Maldaner (2014, p. 315), “nessa situação, o uso da palavra não foi apenas de forma mecânica ou da qual não tomou consciência, mas denota capacidade de realizar diferentes relações conceituais, o que, por sua vez, remete para o uso consciente dos conceitos químicos”.

De acordo com Moreira (2010) “a tão propalada ciência é uma extensão, um refinamento, da habilidade humana de perceber o mundo. Aprender a ciência implica aprender sua linguagem e, em consequência, falar e pensar diferentemente sobre o mundo” (MOREIRA, 2010, p. 12). Considerando ser este um dos requisitos para uma aprendizagem significativa crítica.

Quanto à lista de exercícios, teve a função de fazer o aluno pensar sobre questões referentes ao conteúdo ministrado, bem como buscar soluções para os

problemas propostos. Foi resolvida em classe, com a participação de toda a da turma. Foi analisada com base nos mesmos critérios estabelecidos de categorização dos dados.

3.6 Análise da elaboração escrita dos alunos

Os modelos explicativos dos processos de composição escrita propostos por Scardamalia e Bereiter (1992) foram aqui empregados, visando a compreensão do nível de escrita em que se encontravam os alunos, a partir das características observadas em aula e dos textos produzidos. Para isso, foi feita a leitura dos textos, buscando categorias que permitissem encontrar e comparar os elementos.

Duas aulas, nas quais realizou-se produção de texto, foram observadas, a partir das filmagens e diário de bordo, para ajudar na compreensão de como se deu a produção e como a presença dos referidos identificadores ficou evidenciada. Os textos produzidos pelos alunos foram classificados em termos de aproximação ao primeiro ou segundo modelo, dependendo das características encontradas.

Para verificar a apropriação da linguagem Química escolar, foram analisados os textos finais elaborados pelos alunos, assim como uma prova com questões discursivas, buscando em cada um destes textos indícios de apropriação da linguagem Química escolar. Os indícios encontrados foram discutidos à luz do referencial. Utilizou-se os seguintes critérios de análise baseados no trabalho de Sepulveda et al. (2011): a) fluência no uso da linguagem Química escolar; b) frequência com que os termos próprios do discurso da Química escolar são usados; c) adequação do significado; d) uso funcional da palavra.

Para verificar o primeiro critério de análise, as normas estilísticas da linguagem científica propostas por Lemke apud Sepulveda et al. (2011) serviram como referência.

Buscou-se também indícios de apropriação dessa linguagem em situações nas quais para falar de um fenômeno natural, além de descrições, o aluno também fizesse uso de explicações e generalizações, e, principalmente quando menciona referentes teóricos com maior frequência do que referentes empíricos (MORTIMER; SCOTT, 2003 apud SEPULVEDA et al., 2011) Portanto, buscou-se nos textos produzidos pelos alunos indícios que demonstrassem:

1. Descrição: diz respeito a enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes;

2. Explicações: têm lugar quando são utilizados modelos teóricos ou mecanismos que permitam dar conta de fenômenos e sistemas específicos;

3. Generalização: alcançada quando os enunciados que se referem a descrições e explicações se tornam independentes de um contexto específico.

3.7 Apresentação e discussão dos vídeos produzidos pelos alunos

Tais instrumentos avaliativos também foram usados na construção e análise de dados, visto oferecer importantes informações a respeito da visão dos alunos sobre o conteúdo estudado e da aprendizagem que tiveram durante as aulas da SD. Para analisá-los foi empregado o mesmo método que orientou a análise das filmagens das aulas, com base nas ideias de Lima (2015). Vale salientar que o referencial teórico fundamentou todo o processo.

A exemplo do trabalho relatado por Pereira e Barros (2010), foi solicitado que o vídeo, quanto à linguagem audiovisual específica, apresentasse os seguintes atributos: sequência lógica; clareza de comunicação (oral, escrita e imagem); autonomia conceitual (autoexplicativo); curta duração (2 a 10 minutos, no máximo).

Quanto à compreensão conceitual foram observados os seguintes itens: clareza na ideia, informação adequada sobre o fenômeno escolhido, representação Química correta (reação/equação), abordagem sobre a importância daquele conhecimento.

3.8 Em busca da Aprendizagem Significativa Crítica: construção da proposta educativa por meio de uma sequência didática

A sequência didática (SD) foi elaborada tendo em vista os pressupostos para aprendizagem significativa. Segundo Ausubel, este tipo de aprendizagem ocorre a partir de conhecimentos que o aluno já possui e que servem como “âncora” para a construção de novos conceitos. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA,1999, 2010, 2011, 2012). O Quadro 1

apresenta as etapas realizadas.

Quadro 1 - Descrição sintética da Sequência Didática

Etapas	Cronograma	Descrição das atividades
FASE 1 Identificando conhecimentos prévios	18/02/2019	Apresentação da proposta de ensino e introdução do conteúdo.
	20/02/2019	Identificando Transformações Química no cotidiano a partir de vídeos pré-selecionados pelos alunos.
FASE 2 Estudo das Reações Química a partir do cotidiano	25/02/2019	Identificando Transformações Química na agricultura, e sua importância para a economia e para a vida.
	27/02/2019	Aprendendo a linguagem Química simbólica: Representação das Reações Química.
	11/03/2019	As Transformações Química no cotidiano: orientação para produção do vídeo e resolução de lista de exercícios.
	13/03/2019	As Reações Química no cotidiano: Produção textual.
	18/03/2019	As Reações Química no cotidiano: lista de exercícios para trabalhar conceitos.
	20/03/2019	As Transformações Química no cotidiano: análise de vídeos selecionados da internet.
	25/03/2019	Transformações Química da matéria: resolução de lista de exercícios.
	27/03/2019	Transformações Química da matéria: Um estudo a partir da análise de livros didáticos.
	08/04/2019	Transformações Química da matéria: Produção textual (reconstrução).
	10/04/2019	Construção dos vídeos: orientações
	15/04/2019	As ligações Químicas presentes nas combinações entre os átomos que formam as substâncias e sua recombinação após uma reação Química.
FASE 3 Avaliando a Aprendizagem Significativa	17/04/2019 e 22/04/2019	Apresentação dos vídeos construídos pelos alunos.
	29/04/2019	Transformações Química: Revisão para o Simulando o ENEM
	06/05/2019	Transformações Química: Simulando o ENEM
	20/05/2019	Transformações Química: discutindo a avaliação escrita

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, na fase inicial da SD as estratégias foram elaboradas para que os conhecimentos prévios dos alunos viessem à tona, e pudessem se tornar o ponto de partida para a discussão de conceitos referentes às Transformações Química. Na fase 2, os novos conceitos sobre as Transformações Química foram trabalhados a partir das observações do cotidiano feitas a partir dos vídeos da etapa 1, utilizando-se linguagem oral e escrita; na terceira etapa deu-se a construção dos vídeos; o processo avaliativo ocorreu em todas as etapas, de forma processual e recursiva.

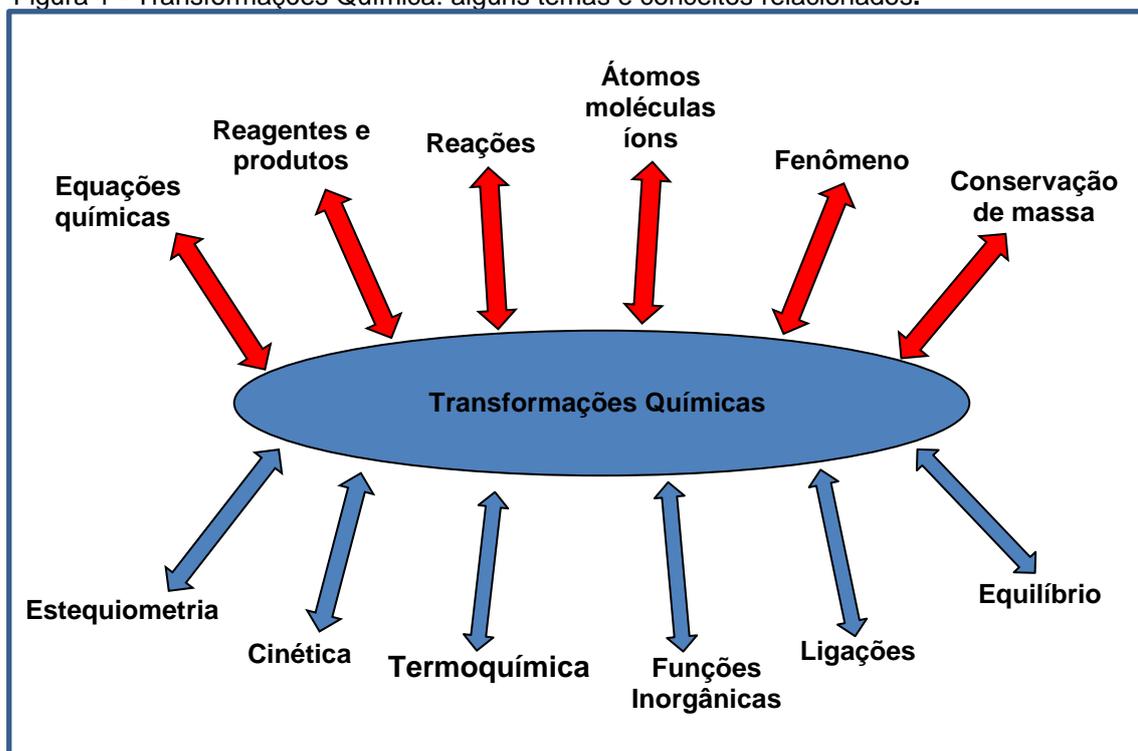
Uma SD havia sido planejada previamente, no entanto, com o andamento das

aulas, algumas alterações foram feitas a fim de adequar os objetivos às necessidades encontradas em sala de aula. De modo que, podemos dizer, que a SD foi sendo construída ao longo da unidade, até tomar a forma descrita nesse trabalho dissertativo.

Uma das modificações sofridas foi com relação ao uso dos vídeos como elemento central no processo de aprendizagem. Apesar do seu papel na diferenciação progressiva (MOREIRA, 1999), os vídeos passaram ter um papel secundário, servindo apenas como mais um recurso pedagógico. Para trabalhar com a linguagem audiovisual na produção de vídeos sobre conteúdo de Transformações Químicas, os alunos necessitariam antes conhecer a linguagem da Química escolar. Assim, a fim de trabalhar esta linguagem utilizou-se a produção textual e os debates em classe, ficando a linguagem audiovisual para segundo plano. Em síntese, a SD buscou trabalhar diferentes linguagens (oral, escrita e audiovisual) para produzir aprendizagem significativa crítica a respeito do conteúdo Transformações Químicas.

A figura abaixo demonstra alguns conceitos químicos que podem ser estudados a partir do tema Transformações Químicas. As setas em vermelho indicam conceitos que foram trabalhados na SD em questão, e que são subsunçores para o conteúdo indicado pelas setas azuis, a ser estudado durante o ensino médio.

Figura 1 - Transformações Químicas: alguns temas e conceitos relacionados.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Um texto síntese com o padrão de linguagem científica escolar empregado nas aulas, foi construído a partir dos livros didáticos usados no planejamento destas, com a função de oferecer um padrão semântico que sirva como parâmetro para as ideias apresentadas pelos alunos. A referida composição não foi entregue aos discentes, mas balizou a busca pelos significados presentes em suas narrativas, numa aproximação a ideia de padrão temático abordada por Lemke (1997) e também empregada por Sepúlveda et al. (2011) na construção de diagramas temáticos.

CAPÍTULO 4

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No intuito de promover aprendizagem significativa crítica a respeito do conteúdo Transformações Químicas, uma Sequência Didática (SD) foi construída, buscando atender aos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). Neste processo, para o pesquisador ficou claro que seria necessário implementar um ensino que também fosse crítico e significativo. Assim, mudar a forma de aprender significaria também mudar a forma de ensinar.

Buscou-se através da construção de um vídeo estimular os alunos a participar do processo de forma ativa. Entretanto, antes de partir para a construção dos vídeos, seria necessário aprender sobre o conteúdo em questão: Transformações Químicas. Para isso, vídeos prontos foram usados para trazer a discussão sobre as Transformações Químicas que ocorrem cotidianamente. Além disso, discutir também a respeito da linguagem audiovisual usada, a fim de oferecer parâmetros para a construção dos vídeos pelos alunos.

As aulas foram realizadas sempre na forma de debates, nas quais houve a participação ativa de um grupo de alunos. Buscou-se a interação com os demais, e o clima de diálogo, inclusive, com a distribuição de chocolates aos alunos que ofereciam alguma contribuição às aulas, respondendo ou elaborando questões relevantes, oferecendo assim um incentivo extra para a participação. As aulas transcorreram ativas, entre os vídeos a respeito do tema e os debates.

Para traçar o perfil da turma quanto a conhecimentos prévios referentes à percepção da Química como ciência e sua presença no cotidiano, bem como para conhecer o perfil em relação ao uso do celular, dois questionários foram aplicados. A discussão resultante dos questionários se encontra no item 4.1. Trechos das respostas dos alunos foram usados para exemplificar algumas situações.

No item 4.2 discute-se a SD proposta quanto à adequação aos princípios da TASC. Buscou-se levar em conta cada um dos princípios na realização das tarefas, fazendo ajustes sempre que necessário para que atingisse a condição de proposta potencialmente significativa.

Para avaliar o andamento da aprendizagem dos alunos de modo mais efetivo, trabalhou-se com produção textual a respeito do tema estudado. Esta construção

deveria ser desenvolvida em grupos, a partir de processos de discussão. Os pontos importantes a serem escritos foram listados no quadro pelo professor, com ajuda dos alunos, conforme transcrição do trecho discutido no item 4.3, correspondente.

Como resultado, os primeiros textos obtidos foram muito sintéticos, com linguagem de caráter essencialmente coloquial. Assim sendo, com a intenção de trabalhar a linguagem da Química escolar, outra aula de produção textual foi realizada, desta vez com consulta a diferentes livros didáticos. Os alunos deveriam consultar os livros e reescrever seus textos, conforme orientação do professor, usando agora uma forma de expor com mais argumentos e linguagem mais próxima da cientificamente aceita. Os textos anteriores foram devolvidos aos alunos com as considerações expostas pelo professor ao grupo (cada grupo foi chamado pelo professor, que fez as observações e orientações).

A nova composição textual não ficou melhor que a primeira, conforme discutido no item 4.3. Assim, percebeu-se que havia grande dificuldade dos alunos em relação à escrita, e que seria difícil compreender como estava a aprendizagem significativa destes alunos sem uma orientação a respeito desta linguagem. Por esta razão, fez-se necessário pedir ajuda à professora de Língua Portuguesa neste processo. Os textos produzidos posteriormente à intervenção da professora, se apresentaram bem melhores, com estrutura de parágrafos e ideias mais claras, inclusive com introdução, desenvolvimento e conclusão, nos itens 4.3 e 4.4

O uso da linguagem audiovisual também foi um problema. Os alunos não estavam familiarizados com a criação de vídeos, tampouco com os aplicativos para editá-los. Ao contrário do que se pensa, nem todos os adolescentes possuem destreza nos diferentes usos do celular. Muitos deles só o utilizam em redes sociais para conversas ou postagem de conteúdo pronto, ou apenas jogam. Parte desses alunos, sequer utilizam a *internet* em pesquisas para trabalhos escolares.

Para construção dos vídeos, os alunos deveriam reunir-se (trabalhou-se em grupos), escolher as transformações que lhes interessassem e conversar a respeito com o professor. Deveriam pensar em como esta transformação seria apresentada, ou seja, deveriam construir um roteiro.

O papel da linguagem no ensino de Química, especialmente quando se pretende desenvolver aprendizagem significativa crítica fica evidente. A Química possui uma linguagem particular, sua compreensão faz-se necessária para entender como funciona esta ciência e qual seu papel na sociedade. Entretanto, muitas vezes

os alunos apresentam dificuldades em expressar seu próprio idioma em sala de aula. A falta de leitura, a barreira cultural existente entre as classes mais baixas e a cultura escolar, parecem dificultar a compreensão dos conteúdos.

Além disso, importante lembrar de outros fatores de ordem social ocorridos em classe, tais como, alunos que dormem na sala pois trabalharam até tarde em tarefas informais; alunos que faltam aula porque precisaram ficar em casa cuidando dos irmãos pequenos ou avós; alunos com problemas emocionais; alunos com problemas quanto ao gênero. Enfim, a sala de aula é palco de questões diversas e multifacetadas que exigem muito além de metodologia de ensino. Ensinar e aprender significativamente exige lidar com tais questões, afinal, fazem parte das vivências de cada um, e é sobre tais experiências que o conhecimento se alicerça.

4.1 Perfil da turma quanto aos conhecimentos prévios evidenciados:

Com o objetivo de traçar o perfil da turma quanto aos conhecimentos prévios, dois questionários foram aplicados e respondidos pelos alunos em classe. Para complementar estas informações analisou-se os dados obtidos com a filmagem das aulas, observando-se a participação dos alunos na aula: sobre o que perguntavam; as respostas formuladas às questões elaboradas pelo professor, ou mesmo por outros colegas.

As perguntas do primeiro questionário buscavam conhecer de forma abrangente, quais as ideias que eles traziam a respeito da Química e de seu papel na sociedade. Um questionário semi-estruturado, com perguntas nas quais os alunos deveriam relacionar a Química a temas como: água, solo, ar, saúde, energia; se posicionar diante de questões ambientais e de consumo. As respostas foram agrupadas em categorias e gráficos foram plotados para representar as respostas e facilitar sua interpretação, embora a preocupação não fosse quantitativa.

Com a aplicação do segundo questionário, também de natureza semiestruturada, buscou-se conhecer o perfil dos alunos quanto ao uso da *internet* e das redes sociais, bem como sua experiência com a produção de vídeos. Perguntas referentes ao uso da *internet* em atividades escolares, postagem de vídeos, ou mesmo se o aluno alimenta algum sonho em ser um *youtuber* de sucesso, estavam presentes entre as questões propostas.

Observou-se que quase a totalidade dos alunos possuem celular e usam redes

sociais, exceto um aluno que não tem o aparelho e não usa *internet* nem para as pesquisas escolares. Dos que possuem celular todos utilizam redes sociais como *Facebook*, *WhatsApp* e *Instagram*. Outros aplicativos também são usados para jogos ou filmes. Poucos já tiveram experiência com produção e edição de vídeo; há dois *youtubers* na classe, que manifestaram o sonho de se tornarem famosos. Essa pergunta referente ao sonho de ser *youtuber* foi feita com intenção de perceber a motivação para a tarefa de produzir o vídeo solicitado, ou o quanto estariam familiarizados com a linguagem que costuma ser utilizada neste meio. Percebemos que, em geral, os alunos costumam assistir muitos vídeos na *internet*, mas não estão acostumados a produzi-los.

Apresentou-se aos alunos alguns problemas de ordem ambiental e perguntou-se com qual ou quais destes eles se preocupariam. Poderiam marcar quantas questões quisessem. Dos 32 alunos, 19 disseram se preocupar com todos os aspectos apresentados (poluição de água, ar, solo, uso indiscriminado de agrotóxicos, consumo de recursos ambientais); os demais responderam mais de uma questão. Assim, dez respostas demonstraram preocupação com a poluição das águas; oito com a poluição do ar; três com a poluição do solo e apenas dois com o uso indiscriminado de agrotóxicos nos solos e lavouras.

Na questão 4, onde se pede que o aluno dê exemplos da presença da Química no solo, na água, no ar, nos alimentos, energia e na saúde, percebe-se que alguns alunos (04) pensam não haver relação entre Química e solo; quatro relacionam agrotóxicos como parte da Química do solo e apenas um faz referência ao uso de produtos para deixar o solo fértil; apenas um estudante menciona poluição no solo e três falam do aumento da temperatura do solo com o aquecimento provocado pelo calor do sol ao longo do dia como relação com a Química.

Nota-se na primeira questão que uma parte dos alunos não percebe a poluição do solo como algo preocupante. Assim, como é possível notar a falta de relação entre solo e Química, conforme pode ser observado na resposta do estudante 1:

Estudante 1: - Eu acho que não existe Química no solo.

O mesmo estudante que acredita não existir Química no solo, se tivesse a oportunidade de fazer qualquer pergunta a um especialista (questão 3), perguntaria:

Estudante 1: - Você apoia o uso dos agrotóxicos? O que você vai fazer para proibir os agrotóxicos?

Ao que parece, a ideia de que os agrotóxicos recaem apenas sobre as plantas e não sobre o solo está presente nas concepções de alguns desses alunos. Apesar disso, agrotóxicos estão entre os principais itens respondidos quando se pede que falem sobre o solo e sobre alimentos.

Chama atenção o fato de 12 alunos não terem conseguido fazer associação alguma entre Química e qualquer um dos itens; e, dos alunos que conseguiram fazer associações. Nenhum conseguiu fazê-lo para todos os itens da questão. Isso mostra um distanciamento entre a Química e a visão de mundo destes alunos.

Quanto à presença da Química na água, foram apontadas relações com a poluição e a adição de cloro, que segundo o estudante 2, serve para limpar a água. Tais respostas trazem à tona uma compreensão da Química como algo extra que é adicionado ao que já existe. Além disso, a Química não aparece como Ciência em nenhuma das respostas.

Se tivessem a oportunidade de perguntar a um especialista químico alguma coisa, sete alunos perguntariam sobre a importância da Química e quando foi criada. Ao que parece pairam dúvidas a respeito da importância desta ciência e sobre sua criação. Estas respostas levantam um questionamento, que para ser entendido requer um estudo a respeito, mas, é possível supor a razão pela qual se interessaram em saber quando a Química começou (Estudante 2). É comum falar-se que a Química estava presente desde o começo do mundo; mas, quem nesta época estava aqui para inventar a Química? Parece oportuno inferir que a ideia de Química como uma Ciência não está clara para estes alunos.

Ainda sobre a pergunta a um especialista, seis alunos perguntariam algo relacionado ao ambiente, aos usos e prejuízos da Química e como fazer para minimizar riscos. Estes alunos demonstram uma percepção de que é possível que Química e meio ambiente caminhem bem. Quando perguntam ao químico o que fazer para minimizar riscos, ou seja, imaginam que deve haver uma maneira de minimizar estes riscos, e reportam à própria Química buscando a resposta:

Estudante 3: - Como podemos ajudar com a diminuição da poluição

do ar?

Ao perguntarem:

Estudante 4: - Qual os riscos que estamos sendo expostos quanto ao uso indevido de agrotóxicos?

Estudante 5: - Os alimentos poderiam ter o mínimo de agrotóxicos possível?

Estudante 6: - Se os seres humanos continuarmos assim como estaria o meio ambiente daqui a 20 anos?

Essas perguntas demonstram vestígios da existência de um olhar crítico, como se quisessem saber se os benefícios obtidos com o uso desses produtos superariam os prejuízos causados. Toda a classe demonstrou ter alguma preocupação com as questões ambientais, sendo que 18 destes admitiram ter começado a se preocupar a pouco tempo, o que faz sentido, visto que se trata de uma classe com adolescentes entre 15 e 18 anos; 14 disseram estar preocupados desde sempre.

Sobre o desabamento das barragens de rejeitos em Mariana e posteriormente em Brumadinho, apenas dois alunos disseram não ter opinião a respeito; sete alunos responderam que achavam isso “muito triste”, mas não fizeram outras observações, talvez considerando o acontecimento como uma fatalidade; seis alunos colocaram como sendo “irresponsabilidade da mineradora”, não mencionando a participação das autoridades na questão; um aluno acredita que a culpa seja da empresa e das pessoas que foram avisadas e, mesmo assim, não saíram do local; três alunos pensam ter sido descuido do governo que não fiscalizou; outro acreditam que :

Estudante 7: - O ser humano focado na evolução da ciência não liga para o próximo.

Ou seja, a evolução da ciência estaria fazendo com que o ser humano não ligasse para o próximo, então, a evolução da ciência seria responsável pelo ocorrido.

Respostas como:

Estudante 8: - Nós somos responsáveis.

Estudante 9: - Incompetência do homem.

Estudante 10: - O homem destruindo o mundo e tendo a resposta da natureza.

Estudante 11: - As pessoas não cuidam do ambiente.

Estudante 12: - Poderia ser evitada com fiscalização.

Essas ideias são indícios de uma percepção, ainda que incipiente, das ações do homem sobre a natureza, prejudicando-a e, prejudicando-nos. Entretanto, os alunos não apontaram alternativas que pudessem evitar tais problemas.

Em nenhuma das respostas sobre os desastres com as barragens de rejeitos a Química foi mencionada, seja como destruidora ou como possível fonte de conhecimentos que pudessem ajudar a minimizar os problemas causados; a importância da política nesta questão surge minimamente, tendo a responsabilidade do governo pela fiscalização apontada em algumas respostas.

Perguntando-lhes se tem conhecimento sobre a existência de barragens de rejeitos na região e se isto lhes preocupa, 20 alunos disseram desconhecer a existência e apenas oito sabem que existe, mas apenas quatro se preocupam com isso; um disse não saber, mas ainda assim se preocupa; dois se preocupam às vezes ou mais ou menos; um se preocupa, mas acredita que nada possa fazer, a não ser confiar na fiscalização.

Em uma das questões os alunos deveriam considerar a possibilidade de perguntarem o que quisessem a um especialista químico, e formular ao menos duas perguntas. Dez alunos perguntariam alguma coisa relacionada às Reações Químicas ou às Transformações Químicas:

Estudante 13: - O que é uma reação Química?

Estudante 14: - Quando acontece uma reação Química?

Estudante 15:- Água e óleo é uma transformação Química?

Provavelmente por fazer parte do tema a ser trabalhado nesta unidade, a partir desta proposta de ensino, outro aluno perguntou: - Como vão ser as aulas de Química? Este grupo parece estar mais focado na disciplina escolar, no que farão nesta unidade de ensino, demonstrando pouca relação aparente com a existência da Química além da sala de aula.

Entretanto, é possível notar algumas ideias provenientes do senso comum, como a ideia de que os líquidos deveriam apagar o fogo, como acontece com a água; um aluno pergunta:

Estudante 16: - Por que o álcool pega fogo, sendo que é líquido?

O mesmo aluno também quer saber:

Estudante 16: - Por que o isopô derrete com contato ao álcool?

As perguntas demonstram uma preocupação dos alunos com fenômenos que observam no dia a dia e cuja explicação científica parece ir contra crenças baseadas nas observações do senso comum, gerando dúvidas. O isopor, por exemplo, sabe-se que não é solúvel em água- um líquido transparente- então, por que seria em álcool, outro líquido também transparente? O aluno não consegue ainda diferenciar entre reação Química de dissolução.

Para trabalhar o conceito de transformação Química, faz-se necessário desconstruir a ideia de que reação Química e solubilidade são a mesma coisa, introduzindo a ideia de “combinação”, e de que nem toda transformação pela qual passa a matéria constitui uma transformação Química. Isto fica nítido em outras perguntas:

Estudante 17: - Tudo é reação Química?

Dois alunos gostariam de saber como agem os remédios e como são seus efeitos nocivos. Estes demonstraram em todas as questões alguma relação com o tema remédios, não conseguindo associar Química a outro aspecto. Ao responder a questão na qual deveriam associar Química à saúde, oito alunos falaram dos remédios; um sobre alergia a remédios; um fez referência ao uso de antibióticos; um sobre o que chamou de produtos para crescer sem exercícios físicos; apenas um dos alunos disse água, como forma de relacionar saúde e Química.

Cinco alunos demonstraram interesse em conhecer sobre a atividade do químico, o que ele faz e como escolheu esta profissão. As perguntas abaixo sugerem que há uma curiosidade sobre o trabalho do químico, onde atua e qual o seu papel na sociedade.

Estudante 18: - O que te chamou atenção na Química?

Estudante 19: - Por que decidiu estudar isso?

Estudante 20: - A Química é importante para a sociedade? Por que?

Estudante 21: - Como é trabalhar com Química?

Quanto ao uso do celular, ferramentas tecnológicas disponíveis, e outras questões referentes à vivência dos alunos na escola, outro questionário foi aplicado, sendo o resultado discutido logo abaixo. Optou-se por identificar a fala dos estudantes por letras, para diferenciá-las do questionário anterior que foi apresentado por números.

Observa-se com nitidez a grande utilização das redes sociais e *internet* na comunicação entre os alunos e o mundo. As informações em tempo real, a conectividade, parecem despertar interesse dos alunos, que fazem uso do celular com muita frequência. 83% dos alunos que responderam o questionário afirmaram sempre usar o celular, 11% usam às vezes, e 5% não usam o celular. O que sugere uma dependência das pessoas por esse aparelho no dia-a-dia. Redes sociais como, *Instagram, Facebook, WhatsApp, Twitter* e os jogos são os aplicativos citados pelos alunos.

Na questão 5 foi perguntado sobre a postagem de vídeos na *internet*. A grande maioria disse não postar, e também não costumam produzir vídeos. Apenas dois alunos afirmaram às vezes fazer postagens de vídeos cujo conteúdo são músicas ou o que chamaram de vídeos engraçados.

Entre os maiores estímulos no ambiente escolar estão os professores, citados por 50% dos alunos que responderam o questionário; o amor, a amizade, ou a parceria estão nas respostas de 22%; a vontade de aprender, 11%; conseguir emprego, 5%; focar nos estudos, 5%.

Para estes alunos, o que mais prejudica a aprendizagem em sala de aula é a conversa paralela, citada por 50%; dificuldades de aprendizagem ou falta de compreensão, ou falta de atenção aparece com 16%. Ao que parece estes alunos atribuem a si mesmos a dificuldade de aprender, mas também ao sono (5%); à preguiça (5%); à timidez, ou vergonha de perguntar ao professor (11%), como explicitado por eles; ao calor (5%); à forma de explicar do professor (5%); ao barulho, bagunça e falta de respeito com o professor (5%); pensamento em coisas que não estão relacionadas às aulas (5%); 5% mencionou ficar sozinho sem amigos que me ajude. Assim, a importância dos amigos aparece mais uma vez, confirmando que para

estes alunos a escola é um lugar de socialização.

Dois alunos, ao responderem uma questão sobre as relações que fazem entre escola e o mundo em que vivem, dizem não conseguirem associar coisa alguma, pois:

Estudante A: - O mundo em que vivemos é cheio de violência, já na escola eu aprendo outro lado bom da vida que é os estudos e a amizade.

Estudante B: - O mundo em que vivemos tem muita violência. Na sala de aula aprendemos a conviver com harmonia com as pessoas e aprender coisas novas.

As respostas sobre a questão anterior chamam atenção, pois além de demonstrar que muitos alunos não estão conseguindo associar o que aprendem na escola a sua vida diária, também demonstra que a violência é algo que está presente de alguma forma na vida das pessoas. A carência afetiva também fica evidente nessas respostas.

A relação entre os conteúdos escolares e o mundo em que vivem é, foi estabelecida por 27% dos alunos. Mas não é percebida de forma alguma por 33% dos estudantes. A resposta abaixo exemplifica esse problema:

Estudante C: - Depende, porque nem tudo que se associa no colégio se passa no mundo em que vive.

As relações entre cotidiano e conteúdo escolar são percebidas por cerca de 40% dos alunos, conforme aparece em algumas afirmações abaixo:

Estudante D: - Sim, porque muitas coisas que os professores ensinam está presente no nosso passado, presente e futuro.

Estudante E: - A maioria das coisas são importantes saber no dia a dia.

Estudante F: - Sim, tipo a Química que acontece na escola e em todos os lugares.

Uma das respostas, numa escrita difícil de compreender, sugere que a estudante aprende muitas coisas nas redes sociais, mas na disciplina Língua Portuguesa não consegue fazer nenhuma associação, porque em seu dia a dia ela e as pessoas com quem convive só falam através de gírias. Esta resposta retrata um pouco a respeito dos problemas com a linguagem - comum a muitos alunos, conforme

demonstra o relatório expedido pela escola, em anexo - e que dificulta a compreensão da linguagem escolar, a aprendizagem e, conseqüentemente, restringe a leitura de mundo dessas pessoas.

O que torna a aprendizagem mais difícil, de acordo com 22% das respostas são os novos assuntos, mais avançados, como dizem alguns estudantes; 1% atribui ao modo como o professor ensina; um aluno apontou a preocupação com problemas de ordem pessoal como um motivo que dificulta aprender.

Estudante G: - O psicológico, muitas das vezes estamos com muitos problemas pessoais e ao chegar na sala de aula não focamos na lição que está sendo dada.

Outro aluno diz ter medo de ficar perguntando a professora e ficar sem amigos; a própria timidez e as conversas paralelas também aparecem em 5% das respostas; 5% aponta a falta de interesse.

Ao perguntar se já desistiu dos estudos alguma vez, 55% disseram nunca ter acontecido; 11% já pensaram em desistir, mas não o fez por causa dos pais que não permitiriam; outro aluno responde:

Estudante I: Nunca desisti porque quero ser algo na vida e dar uma vida melhor para os meus pais; há um aluno que diz já ter desistido por motivos pessoais, mas retornou porque tem o sonho de trabalhar na área de informática.

Em síntese, nas respostas é possível conhecer um pouco a respeito da turma:

- ✓ Muitos alunos não têm percepção do que é Química ou da sua presença no cotidiano;
- ✓ Alguns sequer conseguem associar os conteúdos aprendidos na escola, nas diferentes disciplinas, com o seu dia a dia;
- ✓ A linguagem usada na escola é diferente da que usam em seu cotidiano, dificultando, muitas vezes a aprendizagem;
- ✓ As conversas paralelas também são apontadas como um fator que dificulta aprender, assim como a timidez e os problemas de ordem pessoal que aparecem em algumas respostas;
- ✓ A escola para alguns funciona como um importante ponto de encontro entre amigos;

- ✓ A violência é algo que assusta algumas dessas pessoas;
- ✓ O celular é usado na maioria das vezes para acessar redes sociais ou jogos;
- ✓ A maioria nunca produziu um vídeo, e os que produziram não sabem como editá-los editar. Alguns postam vídeos encontrados na internet, de músicas ou memes, por exemplo, poucos usam a *internet* para pesquisas escolares.

4.2 Adequação da proposta de ensino em questão aos princípios da ASC

O Quadro a seguir (quadro 2) foi elaborado para auxiliar na análise da proposta de ensino quanto a sua adequação aos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). Segundo Moreira (2011) para a promoção de uma aprendizagem significativa o ensino precisa ser potencialmente significativo, isto é, precisa ter elementos capazes de promover este tipo de aprendizagem. A análise descrita abaixo buscou verificar a adequação da proposta aos requisitos necessários para ser considerada potencialmente significativa.

Procurou-se nos planos de aula, questionários e instrumentos avaliativos adotados para a SD elementos relacionados aos referidos princípios, tais como: busca pelo conhecimento prévio do aluno; incentivo ao debate como forma de interagir e expor ideias; utilização de recurso diferente do quadro e giz e não centralidade no livro texto; produção textual, e pesquisa em diferentes livros didáticos, a fim de ensinar a linguagem Química.

A presença dos elementos acima foi identificada como um requisito atendido para uma proposta potencialmente significativa. Importante salientar, que cada SIM anotado no quadro significa uma aproximação à Teoria da Aprendizagem Significativa (TASC), ou seja, que a proposta atendeu a um requisito necessário para este fim. Não estamos com isso dizendo que houve ou não aprendizagem significativa crítica. Tal discussão será apresentada mais adiante. Importante deixar claro que a análise em questão trata da observação ou não dos princípios da TASC. Há situações em que houve algum distanciamento, por razões explicadas posteriormente, e que foram identificadas como um atendimento parcial aos requisitos básicos.

Quadro 2 - Atendimento da proposta de ensino aos princípios da ASC.

Princípios ASC	Atendeu/ Não atendeu	Justificativa
1. Princípio do conhecimento prévio.	Sim	Buscou levantar os conhecimentos prévios dos alunos, através de questionários e da análise da participação destes nas aulas iniciais; tomou como ponto de partida as Transformações Químicas que ocorrem no cotidiano dos alunos;
2. Princípio da interação social e do questionamento.	Sim	Incentivo ao debate: os colegas deveriam questionar os demais após apresentações, gerando discussão em classe; Proposta de atividades que buscavam levar os alunos a pensar e produzir textos e vídeos; logo, as perguntas surgiam das dúvidas a respeito da tarefa ou a respeito do conteúdo;
3. Princípio da não centralidade do livro de texto.	Sim	Foram utilizadas tarefas e recursos diferentes, tais como: vídeos e produção de vídeos; produção textual; pesquisa em livros diferentes do livro texto de Química adotado na escola.
4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador.	Sim	Ao construir um vídeo sobre as Transformações Químicas, os alunos colocaram ali suas percepções sobre o conteúdo e representaram as ideias que construíram a respeito; A participação dos alunos expondo o que entenderam sobre o conteúdo foi incentivada em todas as aulas, bem como eles foram incentivados a dar sua opinião sobre questões, muitas vezes polêmicas, que surgiam nos debates em classe, como por exemplo: o dia em que uma aluna questionou o uso de animais em testes de laboratório.
5. Princípio do conhecimento como linguagem.	Sim	A produção textual e o trabalho de investigação em livros didáticos tiveram como objetivo ensinar a linguagem Química, com seus “termos” e símbolos.
6. Princípio da consciência semântica.	Sim	Ao trabalhar a “linguagem da Química”, discutiram-se os sentidos que estes termos possuem e muitas vezes são diferentes dos usados no senso comum. Por exemplo, o conceito de “ingredientes”, que é como inicialmente uma aluna se referiu aos reagentes em uma transformação Química. Este termo foi “negociado”, de forma que pudesse ser substituído nesta situação por outro mais apropriado.
7. Princípio da aprendizagem pelo erro.	Sim	Os alunos tiveram a oportunidade de refazer os textos que produziram, bem como os vídeos, a partir de discussão/orientação em classe ou com o professor fora da sala de aula;
8. Princípio da reaprendizagem.	Sim	A proposta buscou o conhecimento prévio do aluno para ancorá-lo em um conhecimento novo, este é o primeiro passo para “reaprender”; as ideias equivocadas que se evidenciaram foram discutidas em classe e reorganizadas, o que também é essencial à “reaprendizagem”. Nova postura foi exigida dos alunos, quando levados a expor ideias, questionar também os colegas e aceitar o questionamento.

9. Princípio da incerteza do conhecimento.	Em parte	Embora a proposta tenha priorizado construir conhecimento pautado em constante questionamento, não houve uma discussão com objetivo de mostrar que nossa visão de mundo é construída primordialmente com as definições que criamos, com as perguntas que formulamos e com as metáforas que utilizamos, tal como preconiza Moreira (2010) neste princípio.
10. Princípio da não utilização do quadro de giz.	Sim	Poucas vezes o quadro foi utilizado, e quando o foi serviu para anotar ideias levantadas nas discussões, ou dar exemplos pertinentes ao conteúdo e a dúvidas dos alunos; nunca como único recurso instrucional.
11. Princípio incentivo à narrativa do aluno.	Em parte	Os alunos sempre foram incentivados ao debate, e expor as ideias retratadas nas tarefas foi uma prática constante. Entretanto, ainda o professor é quem dava as coordenadas, usando a narrativa em parte da aula, mesmo porque é o responsável por ensinar a linguagem científica ao aluno.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos princípios da ASC propostos por Moreira (2010).

O primeiro princípio da Aprendizagem Significativa Crítica é o do conhecimento prévio. Este conhecimento foi chamado por Ausubel de subsunção, e sua existência é condição necessária para a ASC (Moreira 2010, 2011). Isto quer dizer que os conhecimentos que o aluno já possui são essenciais para que os novos sejam a eles atrelados, ou “ancorados”, conforme Ausubel. Não se trata de justaposição, mas de construção a partir da modificação do anterior. Na pesquisa que aqui está sendo relatada dois questionários foram aplicados com a intenção de levantar conhecimentos prévios e traçar o perfil dos alunos; a participação destes, observada através das imagens das aulas filmadas, também forneceu indícios dos conhecimentos que possuíam. Tais informações foram importantes para o planejamento das aulas subsequentes. Podemos, portanto, dizer que a proposta de ensino em questão, atendeu a este princípio.

O princípio da interação social e do questionamento implica em ensinar ao aluno a fazer perguntas e não apenas a dar respostas (Moreira, 2010, 2011). Isto requer interação, entre eles e com o professor; pressupõe que a aprendizagem ocorre a partir da interação com o outro, como afirmou Vygotsky (2001). Para atender a este princípio, as aulas em questão foram realizadas com constante incentivo ao debate: os colegas deveriam questionar os demais após apresentações, gerando discussão em classe; as atividades propostas buscavam levar os alunos a pensar e produzir textos e vídeos, logo, as perguntas surgiam das dúvidas a respeito da tarefa ou a respeito do conteúdo.

Este princípio está ligado ao do aprendiz como receptor/representador, pois,

não obstante ser um ser social, cada indivíduo percebe e representa o mundo a sua maneira. “A percepção, no entanto, é em grande parte, muito mais do que se pensava, função das categorias linguísticas disponíveis ao perceptor” (POSTMAN; WEINGARTNER, 1969 apud MOREIRA, 2010, p.11). Isso nos leva a outro princípio, o da linguagem. Cada conhecimento pressupõe uma linguagem, “aprendê-la de maneira crítica é perceber essa nova linguagem como uma nova maneira de perceber o mundo” (MOREIRA, 2010, p. 12).

A princípio, considerou-se que a partir da construção de um vídeo sobre as Transformações Químicas, os alunos poderiam expor suas percepções a respeito do conteúdo, representando o que aprenderam. Entretanto, no decorrer da unidade, o vídeo passou a ter uma função secundária, tornando-se mais um recurso, visto que alguns conhecimentos prévios precisaram ser construídos para aprendizagem da linguagem Química escolar, demandando tempo. Portanto, o vídeo serviu para introduzir o conteúdo, podendo despertar a curiosidade e motivar para novos temas (FERRÉS., 1996 apud ARROIO; GIORDAN, 2006).

Além disso, os alunos demonstraram dificuldades com a linguagem audiovisual e com o manejo dos aplicativos necessários à produção e edição dos vídeos. Conforme Silva, Leite e Leite (2016), nem todos os alunos estão familiarizados com os aplicativos para edição de vídeo. Mas, embora este fato não impeça a execução da atividade - pois os alunos podem aprender a utilizar o recurso, se lhes for dada a oportunidade - é preciso ter em mente que as tecnologias não são substitutas a recursos já existentes. Devem ser compreendidos como recursos capazes de possibilitar novos formatos à informação que desejamos converter em conhecimento por parte do aluno (LEITE, 2015 apud LEITE 2016).

Os alunos foram estimulados a participar e opinar sobre o conteúdo, mesmo sobre as questões mais polêmicas que surgiram nos debates em classe. No foco destas atividades estava o tema transformação Química. Nela, a busca pela compreensão da linguagem Química teve um papel preponderante, visto que, para entender o conhecimento químico, faz-se necessário o domínio da sua linguagem. A produção textual e o trabalho de investigação em livros didáticos tiveram como objetivo centrar atenção ao uso da linguagem Química, com seus termos e símbolos.

Diferentes recursos foram utilizados: vídeos e produção de vídeos; produção textual; pesquisa em livros diferentes do livro texto de Química adotado na escola. Procurou-se com isto atender ao princípio da não centralidade do livro texto e também

ao princípio da não utilização do quadro de giz.

A consciência semântica implica na ideia de que o significado das coisas “está nas pessoas, não nas palavras” (MOREIRA, 2010, p. 12), pois os significados são atribuídos pelas pessoas, conforme suas experiências e não além delas. Isto demonstra mais uma vez a importância dos significados prévios na aquisição de novos significados. Tendo em vista este princípio, buscou-se na experiência dos alunos, nas Transformações Químicas observadas em seu cotidiano, os significados prévios, para trabalhar a “linguagem da Química”.

Os sentidos que alguns termos possuem no senso comum são, muitas vezes, distintos dos cientificamente aceitos (ROSA; SCHNETZLER, 1998). Por exemplo, o conceito de ingredientes, que é como inicialmente uma aluna se referiu aos reagentes em uma transformação Química. Este termo foi “negociado”, de forma que pudesse ser substituído nesta situação por outro mais apropriado, como substâncias ou reagentes.

O princípio de aprendizagem pelo erro requer a interpretação deste como oportunidade de refletir e de reorganizar as ideias. Por isso, no decorrer da pesquisa, aos alunos foi dada a oportunidade de refazer os textos e os vídeos que produziram, a partir de discussão/orientação do professor em classe ou extra classe, no ambiente escolar; este princípio reafirma a incerteza do conhecimento, pois entende que “buscar sistematicamente o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, é aprender criticamente rejeitando certezas, encarando o erro como natural e aprendendo através de sua superação” (MOREIRA, 2012, p. 14-15) .

O princípio da reaprendizagem (comentado anteriormente, no capítulo 1) parece ter sido um dos mais difíceis de ser implementado. Embora os conceitos fossem estudados tomando como ponto de partida conhecimentos prévios dos alunos, desconstruir ideias organizadas dentro de um perfil conceitual (MORTIMER, 2001) e substituir o uso inadequado de uma linguagem arraigada, foi um desafio. É sabido que esta aprendizagem não ocorre em apenas alguns meses, ela é paulatina. Mesmo porque, existe um número grande de variáveis que influenciam a forma como cada pessoa percebe o mundo; uma delas é a linguagem, que também é fruto da convivência com o grupo, da sua cultura, enfim, da sua história.

Outro princípio igualmente difícil de implementar foi o que Moreira (2010) chamou de abandono da narrativa, e que renomeamos aqui, por razões já discutidas anteriormente (no primeiro capítulo), como incentivo à narrativa do aluno. Os alunos

estão habituados a ter o professor falando o tempo inteiro, e algumas vezes resistiam em manifestar-se publicamente. Como foi dito acima, reaprender pode levar tempo. Além disso, o professor também está habituado a ter o controle da sala, da fala e do conhecimento, mesmo porque ele é o responsável por ensinar ao aluno a linguagem científica. E, não se pode esquecer, o professor também é um aprendiz. Quando desafia a maneira que aprendeu a ensinar, ele próprio está a construir sua aprendizagem significativa crítica.

Para Moreira (2010) “nossa visão de mundo é construída primordialmente com as definições que criamos, com as perguntas que formulamos e com as metáforas que utilizamos” (p. 17). Entretanto, para aprender significativa e criticamente tais elementos (perguntas, definições e metáforas),” o aprendiz deve perceber que as definições são invenções, ou criações humanas, que tudo o que sabemos tem origem em perguntas e que todo nosso conhecimento é metafórico” (MOREIRA, 2010, p. 16).

Embora a proposta aqui relatada tenha priorizado construir conhecimento pautado em constante questionamento, não houve uma tarefa que discutisse de forma objetiva o papel das definições, perguntas e metáforas que utilizamos na construção da nossa visão de mundo, tal como explica Moreira (2010) neste princípio. Para o aluno não foi dito a respeito do conhecimento incerto e provisório, ao menos não de forma direta, razão pela qual colocamos que este princípio – da incerteza do conhecimento, tenha sido alcançado em parte. Algo que talvez possa ser corrigido, com uma leitura e discussão sobre a história da ciência, ou da Química, mostrando para os alunos a provisoriedade do conhecimento.

Existem outros aspectos que também precisam ser considerados quando se pretende desenvolver aprendizagem significativa. O emprego de estratégias facilitadoras, como os organizadores prévios, é um deles; funcionam como introdução ao tema, e possui alto grau de generalidade e abstração, atuando como um elo entre o que o aprendiz já sabe e o que precisa saber para executar a tarefa com a qual se depara (MOREIRA, 1999). Nesta pesquisa, o vídeo selecionado pelos alunos para discussão em classe teve esta função. Eles foram orientados a escolher filmes educativos curtos, tratando das Transformações Química que ocorrem no cotidiano e enviaram para o professor, que os ajudou a selecionar, verificando se o vídeo satisfazia os objetivos da aula, ou seja, se o assunto e a abordagem estavam adequados aos objetivos propostos.

Como um organizador prévio, o vídeo trouxe imagens e ideias demonstrando

situações conhecidas pelos alunos. Essas situações foram tratadas relacionando os fenômenos abordados ao conhecimento químico. A partir de então uma nova linguagem - a linguagem Química - passou a ser inserida. A estes organizadores Moreira (1999, p. 115) trata como “âncoradouro provisório”. Eles não são capazes de suprir a deficiência de subsunçores. Mas funcionam bem como elo, pois mesmo tendo os subsunçores necessários, o aluno pode não perceber a relação entre o seu conhecimento e o novo.

O vídeo é um recurso motivador, útil para apresentar o conteúdo. Ele provoca, interpela, questiona e desperta o interesse e suscita o trabalho depois da exibição da obra (ARROIO; GIORDAN, 2006). A ação de buscar e selecionar o vídeo, pode conferir ao aluno maior participação na atividade e levá-lo a refletir sobre o que é mais adequado dentre tantas possibilidades. Além do que, ao escolher algo que está próximo do seu cotidiano, revela parte dos conhecimentos que possui.

No Quadro 3 encontra-se uma síntese dos princípios programáticos facilitadores da ASC e uma breve análise de sua presença na proposta educativa que está aqui sendo tratada.

Diferenciação progressiva é o princípio programático segundo o qual as ideias mais gerais e inclusivas da matéria de ensino devem ser apresentadas desde o início da instrução e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhes e especificidade (p. 5).

Quadro 3 - Adequação da Proposta de Ensino aos Princípios Programáticos Facilitadores.

PRINCÍPIO PROGRAMÁTICO FACILITADOR	ATENDE/ NÃO ATENDE	JUSTIFICATIVA
1. DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA	Sim	Trabalhou-se tomado como ponto de partida conteúdo abrangente (transformação Química), detalhando aos poucos o tema, mostrando suas especificidades.
2. RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA	Sim	Buscou-se a relação entre os conceitos, durante as explicações; Na construção do vídeo os alunos deveriam relacionar os conceitos estudados; Na atividade de pesquisa usando livro didático diferente do adotado pela escola, os alunos foram levados a comparar conceitos e proposições.
3. ORGANIZAÇÃO SEQUENCIAL	Sim	A sequência de conteúdos obedeceu a uma ordem orientada do mais abrangente para o menos abrangente; crescendo em complexidade e domínio da linguagem Química.

4 CONSOLIDAÇÃO	Sim, em parte	Buscou-se desenvolver tarefas que solidificassem o conceito anteriormente trabalhado, antes de avançar o conteúdo; disponibilizou-se o turno oposto para tirar dúvidas, responder exercícios e orientar trabalhos. Entretanto, alguns alunos não conseguiram “domínio” destes; o fator tempo dificulta esta ‘espera’ pelos que não estão compreendendo bem o assunto.
-----------------------	---------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos princípios facilitadores para aprendizagem significativa propostos por Ausubel (Moreira, 2010).

Os princípios programáticos facilitadores para uma aprendizagem significativa são: diferenciação progressiva; reconciliação integradora; organização sequencial; consolidação (AUSUBEL et al., 1978, 1980, 1983, apud MOREIRA, 2010). Estes princípios devem ser levados em conta na programação do ensino, se o interesse é promover aprendizagem significativa.

Apresentar a matéria partindo de um assunto mais abrangente como Transformação Química, tendo em vista o cotidiano como ponto de partida, é uma forma de respeitar este princípio na construção sequencial do ensino. Aos poucos, conceitos como substância, reação Química, reagentes e produtos, símbolos e equações Químicas, foram sendo inseridos, tendo em conta a progressividade da aprendizagem significativa, obedecendo uma sequência coerente, o que, aliás, constitui outro dos princípios programáticos – o da organização sequencial (MOREIRA, 1999, 2006, 2010, 2012).

Importante dizer que a organização sequencial ocorreu, procurando observar os aspectos fenomenológico, teórico e representacional do conhecimento químico, abordados por Del Pino e Frison (2011). Segundo os autores, o aspecto fenomenológico diz respeito aos fenômenos de interesse da Química que fazem parte das diversas atividades sociais. O aspecto teórico envolve explicações baseadas em modelos abstratos, tais como: átomos, moléculas, íons, elétrons, entre outras entidades Químicas. Já os conteúdos químicos de natureza simbólica constituem o aspecto representacional, inerente à linguagem Química, como fórmulas e equações Químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas.

A diferenciação progressiva visa introduzir um conhecimento partindo de um tema mais abrangente para ir aos poucos diferenciando-o. Entretanto outro movimento faz-se também necessário, que é o de relacionar conceitos e proposições, explorando explicitamente suas relações, ao passo em que chama a atenção para diferenças e semelhanças (DEL PINO; FRISON, 2011). No trabalho proposto buscou-

se a relação entre os conceitos, durante as explicações; na construção do vídeo os discentes deveriam relacionar os conceitos estudados; na atividade de pesquisa usando livro didático diferente do adotado pela escola, os alunos foram levados a comparar conceitos e proposições; esperava-se, assim, ter alcançado a reconciliação integradora, outro princípio programático facilitador da aprendizagem significativa.

Ou seja, em busca de organização cognitiva, o ser que aprende vai, ao mesmo tempo, diferenciando progressivamente e reconciliando integrativamente os conhecimentos adquiridos. Conseqüentemente, o ensino será mais facilitador da aprendizagem significativa se considerar processos como princípios organizadores (DEL PINO; FRISON, 2011. p. 5- 6).

Em decorrência natural da premissa de que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem subsequente, este princípio, - da consolidação- levou-nos a insistir no domínio do que está sendo estudado, para só então introduzir novos conhecimentos (MOREIRA, 2010). Entretanto implementar tal princípio pode ser mais complexo do que parece. Muitos cuidados foram tomados no intuito de não avançar o conteúdo enquanto não houvesse o domínio deste. Mas, observou-se que não há uniformidade na classe, que é composta por de 30 alunos. Ou seja, o domínio do conteúdo não é atingido igualmente por todos; além do que temos que considerar um dispositivo chamado “tempo” que controla o cotidiano escolar, dificultando algumas ações (CERQUEIRA; SANTOS, 2012), inclusive esta ‘espera’ para que todos tenham domínio e só então se possa dar sequência.

Tentando amenizar tal dificuldade, buscou-se utilizar o horário oposto ao turno de aulas, para atender aos alunos com disponibilidade e interesse, com objetivo de tirar dúvidas, orientar trabalhos e resolver exercícios, na tentativa de apoiar os alunos à alcançarem o desejado domínio dos conceitos, tornando possível o avanço com o conteúdo. Outro recurso utilizado foi o aplicativo *WhatsApp*, pois através dele os alunos enviaram seus vídeos para que o professor analisasse e devolvesse com o relato de suas impressões; bem como sanou dúvidas da turma. Oportuno esclarecer que o grupo de *WhatsApp* foi administrado exclusivamente pelo professor, visando a comunicação com a turma a respeito deste trabalho, com finalidade e regras claras.

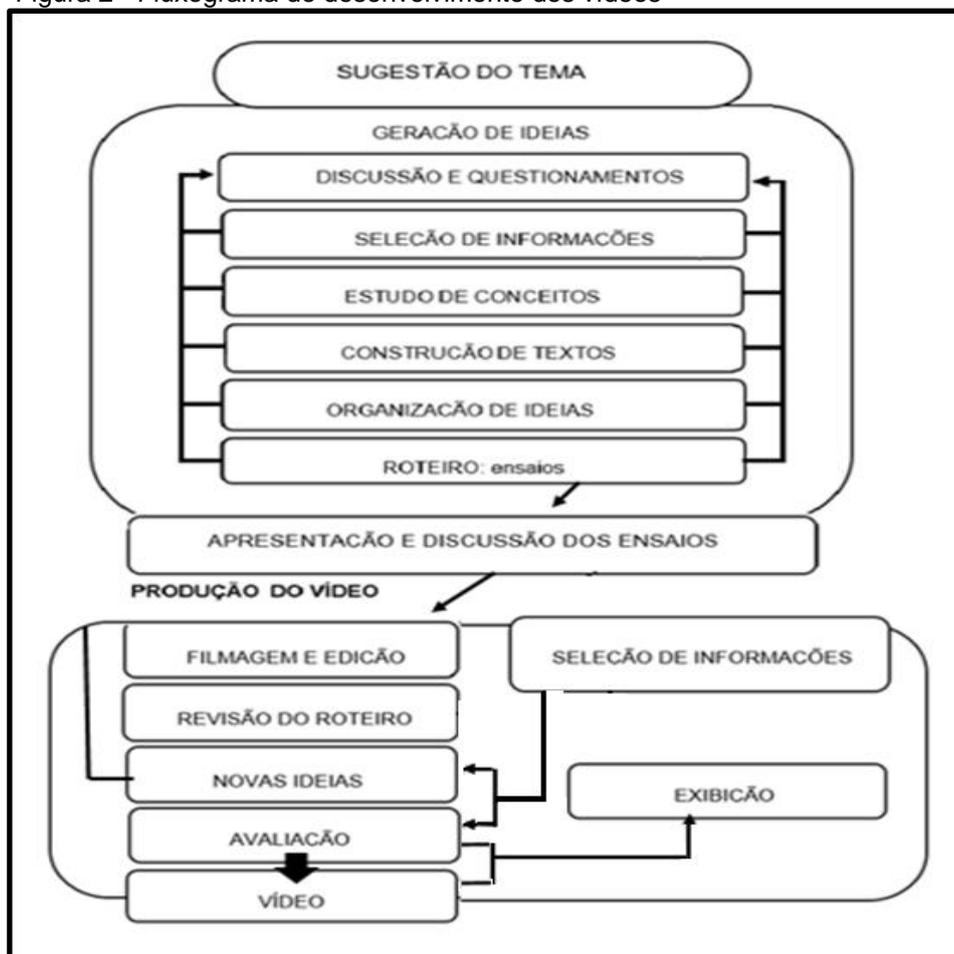
4.3 Produção de vídeos: um bom recurso para aprendizagem significativa crítica?

Para atividade de elaboração de vídeos foi construimos uma sequência de

ideias e ações, tomando como base as ideias de Pereira e Barros (2010), as quais foram pensadas de modo a nortear as etapas a seguir na atividade, que estão descritas na Figura 2. No entanto, nessa pesquisa, não trabalhamos com “montagem de experimentos”, embora, alguns de nossos alunos tenham elaborado algum tipo de experimentação, a fim de mostrar em linguagem visual o fenômeno ao qual estavam se referindo.

A figura 2 oferece uma ideia a respeito da sequência dos passos para construção dos vídeos. O tema sugerido foi Transformações Químicas, entretanto, ficou a critério dos alunos a seleção das reações a serem demonstradas e discutidas no vídeo. Os alunos fizeram o levantamento das informações a respeito da reação escolhida na *internet* e em livros, enquanto estudavam os conceitos em aula.

Figura 2 - Fluxograma de desenvolvimento dos vídeos



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do trabalho de Pereira e Barros. 2010.

A partir da construção de textos referentes ao assunto, buscou-se fazer com que os estudantes aprendessem a linguagem Química escolar, e se tornassem capazes de usá-la para explicar os fenômenos. Um roteiro foi solicitado, mas os alunos

preferiram realizar ‘ensaios’ dos vídeos e conversar sobre suas ideias com o professor. Tais vídeos preliminares foram enviados ao docente para análise e parecer, e devolvidos com as devidas considerações, para que o trabalho fosse melhorado. Um grupo no *WhatsApp* foi criado, tendo o professor como administrador, com a finalidade de discutir as questões referentes à produção. Assim, os vídeos foram elaborados.

Podemos dizer que a elaboração ocorreu em duas etapas, a primeira, de levantamento de ideias e aprendizagem de conceitos; a segunda, de filmagens, edições, avaliação de resultados, reelaboração e apresentação final, para a qual organizou-se um lanche especial, em duas horas/aula, a fim de que os vídeos fossem assistidos e comentados. Foi um momento de descontração e aprendizagens.

Ao todo foram oito vídeos elaborados. O Quadro 4 representa um recurso usado para analisar os vídeos, uma ficha de análise quanto à linguagem audiovisual e à compreensão conceitual. Para cada vídeo, um formulário como este foi preenchido, levando à análise descrita abaixo.

Quadro 4- Ficha para análise dos vídeos

Linguagem audiovisual específica	
Transformação Química abordada	
Sequência lógica	
Clareza de comunicação (oral, escrita e imagem)	
Autonomia conceitual (autoexplicativo)	
Duração (2 a 10 minutos)	
Observações	
Compreensão conceitual	
Clareza nas ideias expostas	
Informação adequada sobre o fenômeno	
Representação Química correta	
Observações	

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas ideias de Pereira e Barros (2010).

Boas ideias foram usadas para produzir os referidos vídeos, embora no quesito ‘arte’ os grupos não tenham se mostrado cuidadosos. Os maiores problemas encontrados estavam relacionados à linguagem audiovisual, como esperado. A falta de experiência com a produção de vídeo, contribuiu para a baixa qualidade de áudio e de imagem, assim como de edição apropriada. Houve caso de som de TV ao fundo; outros deixaram de fazer as correções ou adequações sugeridas pelo professor;

algumas falas assemelhando-se a uma leitura tensa, comprometendo a credibilidade e a estética do trabalho.

A abordagem dos conteúdos foi feita com experimentos por dois grupos, um deles, usando o aplicativo *kinemaster*, conseguiu uma produção mais elaborada, com a fala dos alunos explicando os experimentos demonstrados, enquanto as reações apareciam na tela; efeitos simples foram usados para enquadrar imagens, fazer cortes e destacar aspectos importantes da reação. Fizeram uso da linguagem científica de modo satisfatório, embora a leitura a respeito da equação de combustão não tenha sido muito clara, pois a aluna não diferenciou ou localizou os reagentes e os produtos, como descrito mais adiante. No Quadro 5, abaixo, apresentamos os principais aspectos apresentados nos 08 vídeos produzidos pelos estudantes. O resultado, de modo geral, foi satisfatório.

Quadro 5 – Descrição dos Vídeos Produzidos pelos alunos

TEMA	BREVE ANÁLISE
<p>VÍDEO 1 - A Química da combustão</p>	<p>A obra inicia com a imagem de um longo pavio em chamas, e logo em seguida a voz de uma aluna aparece explicando a função da parafina na vida útil do pavio. Não há uma abertura ou apresentação alguma do tema a ser exibido. Na sequência uma pergunta surge rapidamente na tela, tão rápido a ponto de necessitar uma pausa para que se consiga fazer a leitura. A pergunta é: qual a reação Química da vela?</p> <p>Enquanto uma vela acesa surge na imagem, ao fundo a voz de uma aluna lendo busca responder à pergunta feita. Ela diz que neste processo “ocorre a reação Química de combustão, na qual o combustível, pavio da vela, reage com o oxigênio do ar, liberando energia térmica, vapor de água e gás carbônico, e ainda monóxido de carbono se a combustão for incompleta”.</p> <p>Em seguida, outra pergunta surge na tela: qual é a equação de combustão da vela? Outra aluna faz a leitura, enquanto a vela permanece queimando ao fundo. Ela diz que “a equação Química para queimar o hidrocarboneto como o octano com o oxigênio é a seguinte: combustível mais oxigênio, dióxido de carbono mais água mais calor. A combustão é uma reação de uma substância combustível com o oxigênio, comburente presente na atmosfera, com liberação de energia. Hidrocarboneto significa composto binário de carbono e hidrogênio”. Esta definição de hidrocarboneto é escrita na tela, no entanto a equação não é representada por escrito. O vídeo finaliza sem um fechamento apropriado, simplesmente acaba.</p>
<p>VÍDEO 2 - Experimento Químico</p>	<p>Um segundo grupo que optou pela realização de experimento usou apenas a câmera de vídeo, não empregando aplicativos para edição. Um filme realizado em casa, mostra a reação ocorrida na obtenção de um produto de limpeza caseiro, usando vinagre, suco de limão, detergente e bicarbonato de sódio. As alunas realizaram o experimento sentadas no chão, com os reagentes à frente, e a câmera posicionada para mostrar a reação Química, de modo que elas próprias apareciam do pescoço para baixo. O foco era nos recipientes, mas ouvi-las falando, inclusive se apresentando, com suas imagens apenas do pescoço para baixo parece não ter sido uma boa alternativa à estética do filme.</p> <p>As estudantes quase não utilizaram a linguagem científica. Fizeram referência a “uma reação Química entre o vinagre, o detergente, o suco de limão e o bicarbonato”, não usando os termos ácido acético, ácido cítrico, bicarbonato de sódio. Experimento químico e reação Química são as únicas expressões da linguagem científica usadas.</p>

<p>VÍDEO 3 - Mesa redonda: Transformações Químicas</p>	<p>O formato de mesa redonda foi usado em uma das produções para tratar do assunto Transformações Químicas, realizando um bate-papo. Houve interação entre os componentes, o que deixou o trabalho interessante, porém carente de uma conclusão adequada. Usaram a linguagem científica com alguma propriedade, mas com uma linguagem coloquial ainda muito presente. As alunas iniciaram com uma rápida apresentação individual de cada uma. Em seguida uma delas pergunta: “você já ouviu falar sobre Química?” E ela mesmo responde, como se estivesse recitando um texto decorado: “Química é a ciência que se dedica ao estudo da matéria, levando em conta sua composição, reação e transformação”. Outra aluna completa olhando o caderno: “ela está presente em nosso dia-a-dia, e todos os materiais que usamos em nossas vidas”. Como em um jogral, outra aluna fala: por exemplo, o nosso corpo ele é composto por diversas substâncias em constantes transformações para poder manter... o ser humano vivo”. Tão logo a aluna encerra sua fala, a colega imediatamente retoma: “a tecnologia está cada vez mais ao nosso alcance possibilitando assim o acesso mais rápido e fácil ao mundo virtual”.</p> <p>“É... reação Química está presente, tipo, em tudo o que fazemos”, diz uma das garotas, gesticulando, de modo mais informal. Ela continua: “é..., no nosso dia-a-dia, nas coisas que a gente usa, tudo tem um processo químico por trás. Uma roupa, cadeira, mesa, geladeira, televisão, carro, tudo tem um tipo de processo químico, assim, é..., são reações sim, porque tem ali uma mutação de coisas, novas substâncias, novas mudanças, acréscimo de... é, acréscimo de substâncias Químicas. Um desses processo que tem evidência é combustão, é... gases, cheiro... cor. São as mudanças de estado no caso”.</p> <p>Na fala da aluna acima percebe-se uma tentativa de uso da linguagem científica, embora haja uma mistura desta linguagem com o seu próprio discurso. Conforme Bakhtin (1981 apud Sepulveda et al, 2015), esta mescla evidencia um início de apropriação da linguagem científica.</p> <p>A outra colega, fala das transformações corridas no amadurecimento das frutas e a transformação da palha de aço, evidenciadas pela mudança da coloração. A estudante usa algumas palavras da linguagem científica de modo hesitante. Nesta parte o vídeo é cortado, e um segundo vídeo dá continuidade à conversa. Foram duas partes, cada uma com pouco mais de um minuto.</p> <p>A segunda parte do vídeo traz a fala das estudantes a respeito da presença das Reações Químicas no corpo humano, nas sensações, como o medo, dor, cãimbra. Outra aluna completa, com um sorriso compartilhado pelas colegas: “amor”! E a estudante que estava com a palavra conclui; “tudo isso são Reações Químicas”.</p> <p>A garota mais falante retoma a palavra e lembra que a cozinha também é local onde muitas Reações Químicas ocorrem. Segundo ela, “quando nós cozinhamos, principalmente alimentos que contém fermento. Quando a gente faz um bolo ou uma torta, é uma reação Química de qualquer forma. E é uma reação Química muito palpável, está presente no nosso dia-a-dia e não sabemos, e é... e é isso”. Em seguida um silêncio se estabelece, os integrantes do grupo entreolham-se, o único garoto do grupo coloca a mão nos olhos.</p> <p>Diante do silêncio, a aluna falante aponta em direção ao quadro ao fundo, uma equação Química que estava pouco visível: $H_2 + Br \rightarrow 2HBr$. Ela lê a equação, pronunciando corretamente o nome dos reagentes, mas não diz o nome do produto, e se atrapalha na explicação a respeito dos coeficientes, o que já era esperado, pois tal conhecimento ainda não havia sido adquirido. Em seguida o vídeo acaba, sem uma conclusão apropriada. Esse grupo não fez leituras durante a apresentação, e alguns componentes não se pronunciaram, mas permitiu perceber que algumas alunas estão em processo de apropriação do discurso científico, em diferentes níveis de apropriação.</p>
---	---

<p>VÍDEO 4 - Uma aula sobre reações químicas</p>	<p>Uma das equipes preferiu usar o quadro da escola para explicar o tema Reações Química, focando na reação de formação de ferrugem. Fizeram a edição usando a aplicativo <i>Vivavídeo</i>, empregando efeitos sonoros na abertura e no final, embora a fala dos alunos tenha ficado quase inaudível. Usaram linguagem científica de maneira satisfatória. Cada componente explicou o assunto em sua vez, não havendo interação entre eles. Alguns estavam inibidos e falavam sem aparentar segurança. Faltou uma conclusão adequada. A primeira integrante do grupo inicia com um cumprimento, se apresenta e apresenta o assunto a ser tratado: Reações Química. Ela lê uma definição escrita no quadro e busca explicar o que significa. Em seguida outro estudante fala sobre as reações no cotidiano, citando como exemplos o aproderecimento dos alimentos, e a fotossíntese.</p> <p>O aluno esclarece que falará mais a respeito da formação da ferrugem, e se dirige à mesa, onde realiza uma demonstração, usando palha de aço. Um pedaço de palha de aço está “ruim”, segundo o aluno, pois está enferrujado, o outro pedaço que não está com ferrugem, “se a gente lavar ele e deixar ele dentro da água, ele vai enferrujar”, diz. Se dirige ao quadro e escreve enquanto explica quais as evidências de reação Química observadas na palha de aço enferrujada, que seriam além da cor, o “pozinho” que a palha de aço passa a apresentar (neste momento ele retorna à mesa para fazer a demonstração). Encerra sua apresentação citando como exemplo o que ocorre no varal quando este é de ferro e está enferrujado, manchando as roupas.</p> <p>Outro integrante entre em cena para explicar a equação de formação da ferrugem que está escrita no quadro. Ele explica corretamente, porém de costas para a câmera. Ao terminar de explicar quem são os reagentes e produtos da reação, olha para a câmera e o vídeo termina. Apesar de não haver uma conclusão, o grupo claramente dividiu as apresentações de maneira lógica: uma explicação sobre o que é uma reação Química - o que seria uma introdução ao assunto; situações do cotidiano em que as reações ocorrem, com atenção a uma delas, realizando uma demonstração; e a representação da reação explicada anteriormente finalizando o vídeo.</p>
<p>VÍDEO 5 – A Química dos alimentos</p>	<p>Um aluno produziu um bolo, explicando o processo enquanto preparava a receita. Não houve erros conceituais, a linguagem científica foi satisfatória. O vídeo foi editado usando o <i>Kinemaster</i>, com efeitos de passagem do tempo e cortes de cenas; as Reações Química foram apresentadas na tela, além disso, o aluno demonstrou alguma desenvoltura na apresentação.</p> <p>Outro trabalho foi realizado individualmente, pois o aluno chegou para a escola com o ano letivo em curso. Com os grupos já formados e a dificuldade de se inserir em algum deles, optou pelo trabalho individual. Entretanto, rapidamente se inteirou do assunto, demonstrando motivação e interesse pela tarefa. Construiu um vídeo, para explicar o que são Reações Química, classificando-as. Usou linguagem científica apropriada, não sendo identificados erros conceituais. Entretanto, não fez abordagem relacionando as reações ao cotidiano, um aspecto que deveria considerar. Usou o aplicativo <i>Filmora Go</i> para edição, optando por esquemas e representações de equações Químicas, além de recursos de movimento e som, não fazendo uso de imagens dos fenômenos químicos. Apresentou desenvoltura no uso da linguagem audiovisual.</p>
<p>VÍDEO 6 - Fotossíntese e Oxidação</p>	<p>Dos oito filmes apresentados, apenas dois não cumpriram o proposto para a atividade. Um deles apresentava apenas textos, numa linguagem científica muito além da usada pelos alunos para explicar os conceitos, sugerindo ter ocorrido uma cópia do livro. Trata-se de uma apresentação em Power Point a respeito do conceito de fotossíntese. A outra apresentação foi realizada por uma aluna, individualmente, pois teve problemas com o grupo do qual participava. A estudante lia um texto, de forma nervosa, com muitos erros e dificuldade de pronunciar algumas palavras, enquanto focava um recipiente contendo uma palha de aço enferrujada, com outra palha de aço ao lado, sem ferrugem.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pontos positivos tivemos o fato de não terem sido observados problemas de ordem conceitual; os alunos foram estimulados a buscar falar de ciência, usando a linguagem da ciência; variedade de reações e abordagens; a discussão dos temas, proporcionada pelas apresentações; a crítica em relação aos próprios trabalhos e aos dos colegas; a reflexão sobre o que cada autor faria de diferente para obter resultados melhores.

Os conceitos foram apresentados de forma correta, usando linguagem científica, na maioria das vezes. Mas, a linguagem coloquial esteve presente em quase todos os vídeos, com maior ou menor intensidade, como já era esperado, pois a turma ainda estava se apropriando da linguagem Química, e não se encontravam todos no mesmo estágio, conforme discutido mais a frente. Além disso, os alunos demonstraram sinais de inibição diante da câmera, agindo de modo pouco natural, o que pode ter contribuído para deixá-los inseguros, comprometendo a performance.

Assim como os alunos da pesquisa apresentada por Leite et al (2016), os participantes da pesquisa aqui descrita, fizeram relatos que levam a crer no êxito deste trabalho, embora dificuldades tenham ocorrido. Alguns depoimentos foram transcritos abaixo:

Estudante 1: - Foi muito bom aprender sobre como fazer vídeos e ainda aprender sobre as transformações da matéria!

Estudante 2: - Eu gostei muito!

Estudante 3: - Sempre ouvi falar que Química é uma matéria difícil e muito chata. Talvez seja um pouco difícil mesmo, mas é legal observar as transformações, fazendo vídeo ficou melhor ainda.

Estudante 4: - Nunca tinha feito vídeo nenhum antes, sabe que eu até que gostei? Não levo muito jeito não, mas foi legal!

Estudante 5: - Minha equipe não ajudou muito. Alguém ficava de pesquisar uma coisa e não pesquisava e atrasava tudo. Marcava reunião e não ia. Foi difícil! Mas podia ter sido melhor, se o povo colaborasse.

Estudante 6: - Nunca mexi com negócio de edição de vídeo. Achei difícil! Foi bom porque aprendi um pouco sobre uma coisa nova que é editar vídeo.

Estudante 7: - Achei que foi mais fácil aprender, porque no vídeo a gente vê as coisas, e quando o professor só fica falando a gente não entende muito. E quando é a gente que tem que filmar as coisas, a gente tem que observar o que tá acontecendo, dá mais atenção, aí aprende mais.

O depoimento do estudante sete, acima, traz um aspecto importante. Entre

outras coisas ele diz: (...) quando é a gente que tem que filmar as coisas, a gente tem que observar o que tá acontecendo, dá mais atenção, aí aprende mais. De fato, a lente ajuda a enquadrar uma dada situação, levando à observação daquele ponto entre todos os outros, funcionando assim, como um objeto didático que auxilia no processo de aprendizagem do indivíduo (LEITE, 2015 apud LEITE, 2016).

Os trechos transcritos acima trazem à tona também algumas dificuldades deste processo. Enfrentá-las foi parte da construção de uma experiência que poderá contribuir para futuras produções. Em sua complexidade, o processo educativo é permeado por variáveis diversas que muitas vezes escapam a tentativas de controle.

A falta de experiência com o uso de aplicativos para edição de vídeos, foi uma delas. Silva, Leite e Leite (2016) chamam a atenção para este fato, e apontam a necessidade da orientação para que os alunos aprendam a utilizar o recurso. Quem sabe, viabilizar uma oficina de produção e edição de vídeos, com participação dos alunos e professores, possa ajudar a solucionar os problemas quanto à filmagem e edição, favorecendo outras produções, inclusive em outras disciplinas. Esta ideia chegou a fazer parte do planejamento, entretanto, não houve tempo hábil para sua realização, aliás, este também um sério problema enfrentado.

Outro ponto essencial a ser observado diz respeito às motivações dos alunos para a execução das tarefas. As pessoas possuem posturas diferentes diante dos desafios. Neste sentido, o relato do estudante cinco mostra uma dificuldade enfrentada pela turma. Nem todos os colegas demonstraram compromisso no cumprimento das tarefas, dificultando o trabalho do grupo. Além disso, observou-se durante este período uma dificuldade de interação entre alguns alunos da turma, fato inclusive relatado por outros professores.

Convém destacar que esta turma, formada inicialmente por 30 alunos dos quais apenas 25 frequentaram as aulas, durante o período de execução da SD, apresentou diversos problemas: de ordem familiar; psicológica; referentes a saúde; e gênero; influenciando o convívio em classe e a aprendizagem.

Faz-se necessário um trabalho conjunto na escola, envolvendo professores, coordenação e direção, visto não serem estes problemas exclusivos do professor de Química. Além disso, constitui um grande desafio para a escola, pois é seu papel preparar os alunos para lidar com situações novas, problematizando, discutindo e tomando decisões (RIBEIRO, 2017; PEREIRA, 2017).

Diante do exposto podemos inferir que a produção de vídeos foi um bom

recurso para promoção de aprendizagem significativa crítica. Pois além de possibilitar o estudo sobre um dado tema, abriu espaço para a exposição das ideias, da busca pelo uso da linguagem científica; incentivo ao debate, além de motivar os alunos. A interdisciplinaridade também constitui um importante aspecto neste tipo de atividade. Assim sendo, as dificuldades enfrentadas podem ser enfrentadas conjuntamente na escola e projetos interdisciplinares podem ser potencializados.

Contudo, torna-se importante enfatizar, que o uso dos recursos tecnológicos não garante por si só o sucesso da tarefa de aprender. Muito se tem falado sobre a facilidade com que os jovens lidam com a tecnologia, porém, como ficou claro através das respostas ao segundo questionário, muitas vezes a tecnologia é empregada pelos alunos apenas para reproduzir conteúdo.

4.4 Modelos de escrita apresentado pelos alunos

Levando em conta que a análise dos textos apenas não nos forneceria algumas informações indispensáveis à compreensão do processo de composição escrita, optou-se pela observação das duas aulas em que a produção textual teve início. Para isso tais aulas foram filmadas e os diálogos transcritos. Por esta razão, o relato é apresentado como se as aulas fossem assistidas pelo pesquisador, que faz referência às ações do docente, embora as figuras do pesquisador e do docente sejam a mesma pessoa no contexto deste trabalho.

A primeira aula teve como objetivo a construção coletiva sobre o tema Transformações Químicas. Embora a discussão ocorresse em grupo, cada aluno poderia dar sua contribuição, escrevendo uma parte do texto, a ser entregue ao professor ao final do processo. Assim, cada grupo geraria um texto coletivamente. O assunto já vinha sendo trabalhado em classe, de modo que a composição deveria ocorrer em função do conhecimento adquirido.

O trecho transcrito abaixo objetiva mostrar um aspecto importante a ser considerado nos modelos de escrita propostos por Scardamalia e Bereiter (1992), relacionado ao que os autores chamam de ativação propagadora. O relato é referente ao momento em que o docente busca discutir com os alunos que aspectos deveriam ser abordados no texto. Vejamos:

1) Professor⁹: ^ * - Construiremos um texto **subr** coletivo a respeito das Reações Química que ocorrem no cotidiano. Esse assunto já estamos trabalhando. **Subr**
Cada membro da equipe poderá contribuir escrevendo uma parte do texto.

Os alunos fazem barulho. O professor pede que se acalmem:

2) Professor: ^ * - Vamos turma, atenção!

Alguns alunos abrem os cadernos, vagarosamente. O professor visita um dos grupos que estava muito disperso e os orienta a iniciar:

3) * / Professor: - E então pessoal, o que houve, alguma dificuldade?

4) * Estudante 1: - Como é mesmo professor, o que a gente tem que fazer?

5) Professor: - Abram os cadernos. / Cada grupo vai escrever um texto e me entregar. Pra isso cada componente vai escrever uma parte, depois vocês organizam tudo num **subr** único texto, que será o texto **subr** do grupo.

6) Estudante 2: -Vai precisar destacar a folha?

7) Professor: - Apenas um texto de cada grupo será entregue.

8) ^ Professor: - E então pessoal, quais são as ideias principais que vocês não podem esquecer-se de colocar no texto?

Os alunos não respondem. Alguns estão conversando, outros abrindo o caderno e há também aqueles que ficam parados olhando para o professor como se não entendesse a pergunta.

9) Professor: * - Presta atenção pessoal, o que devemos ter em mente a respeito das Reações Química? Vamos lá, quem pode citar algum ponto importante?

Nenhuma resposta.

10) Professor: *- Vejamos: as Reações Química são importantes? Por quê? Este é um ponto sobre o qual vocês podem escrever;

Anota no quadro: importância das Reações Química. Em seguida, diz outro ponto:

⁹ Os códigos para a transcrição das interações discursivas se encontram no apêndice, junto à transcrição completa da aula.

11) Professor: - O que «evidencia» uma reação Química? «Exemplos» de Reações Química.

Em seguida escreve no quadro: evidências de reação Química; exemplos de Reações Química.

A partir de então, os alunos passaram a dar palpites. Um deles diz:

12) Estudante 3: **- O que são reagentes e produtos!

13) Estudante 4: **- Como se classificam as Reações Química!

Os tópicos a serem discutidos no texto foram, com participação dos alunos, sendo escritos no quadro, o que pode ter auxiliado o processo de ativação propagadora, partindo das sugestões mais próximas relativas ao contexto (SCARDAMALIA; BEREITER, 1992). Desta forma, durante a escrita, as ideias propagadas foram sendo organizadas pelos alunos, enquanto o assunto era recordado e descrito conforme a lembrança, chegando a um ponto em que nada mais escreveram.

Isto sugere que estes se encontram na fase de “dizer o conteúdo”, que representa uma escrita imatura, ou iniciante, segundo Scardamalia e Bereiter (1992, p. 43). Foram produzidos textos de até três parágrafos nos quais os alunos, em geral, tentaram explicar o conteúdo transformações da matéria e até relacionaram alguns itens com as questões do cotidiano, mas não apresentaram ideias mais complexas para as quais fosse necessária a compreensão deste conteúdo.

Vagarosos em retirar os cadernos das mochilas e abri-los, os alunos demonstraram, de diferentes maneiras, alguma dificuldade em iniciar a escrita. Em geral, não demonstraram muita disposição para a tarefa. Talvez não estivessem habituados a escrever. Alguns perguntaram novamente o que fazer; outros queriam buscar ajuda no livro; havia também aqueles que discutiam entre si a respeito do que abordar; e também quem buscasse o isolamento.

Os alunos da classe observada demoraram alguns minutos. (cerca de 15 minutos) para iniciar o texto. Essa demora para iniciar a composição não condiz com o esperado para a escrita iniciante, pois segundo os referidos autores, no modelo “dizer o conhecimento”, os tempos para início da escrita são curtos. No entanto, às 9:27 h o primeiro grupo entregou o texto. Às 9:32h todos já haviam terminado. Uma aula de 50 minutos foi suficiente para que todos concluíssem, mesmo necessitando

um tempo inicial para que conseguissem se concentrar na tarefa.

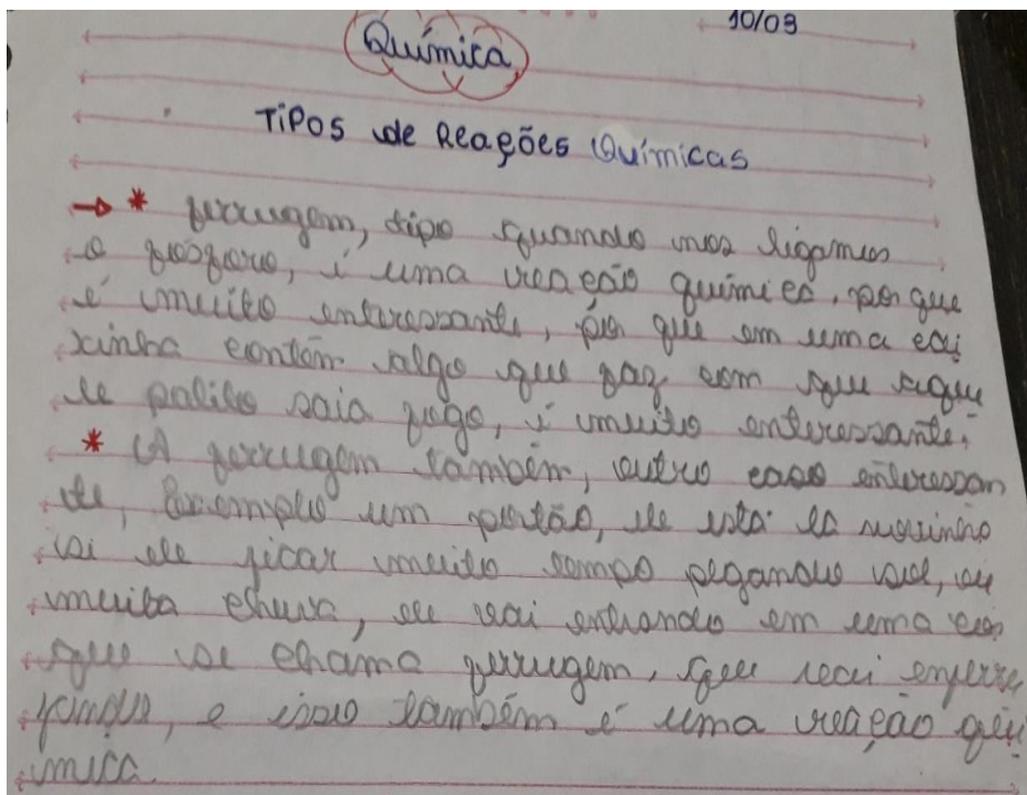
Não houve consulta aos livros nesta aula. Isto mais uma vez denota uma escrita baseada em conceitos presentes na memória dos discentes, acionados provavelmente por identificadores de tópicos, o que pode ser observado no diálogo abaixo:

17) Estudante 3: - É pra falar do nosso conhecimento professor?

18) Professor: - Sim. Sim, é com o conhecimento de vocês, com o que já aprenderam sobre o assunto. **Subr** Cada componente vai escrever sobre um daqueles aspectos ali (diz o docente apontando o quadro).
*Cuidado para não escreverem a mesma coisa. Ao final vocês deverão formar um único texto e me entregar.

Apesar das dificuldades na escrita, ficou claro nos textos que houve a compreensão da ocorrência de Transformações Químicas em toda parte, inclusive no cotidiano das pessoas, a exemplo do exposto na Figura 3. Tais transformações podem ser evidenciadas por meio das mudanças de cor, cheiro, liberação de gás ou mudanças de temperatura; e podem ser representadas quimicamente, através de equações.

Figura 3 - Texto de aluno relatando reações químicas observadas no cotidiano.



Fonte: Elaborado na primeira aula envolvendo produção textual.

Ainda não se observa o domínio da linguagem Química, embora palavras como “reagentes”, “produtos”, “substâncias” (ao invés de ingredientes, como diziam a princípio) estejam presentes no texto, nem sempre de maneira adequada, fazendo-se necessário um refinamento nesta linguagem.

Para a segunda aula trabalhando com produção textual, o docente levou diferentes livros didáticos de Química e pediu aos alunos que escolhessem ao menos dois por grupo, com o objetivo de levá-los a localizarem o conteúdo transformações da matéria, identificar elementos do conceito trabalhado e se familiarizarem com a linguagem.

O professor entra na sala cumprimenta os alunos, pede que se organizem mais uma vez em grupos, e inicia a aula buscando fazer com que os alunos recordem da atividade anterior na qual produziram um texto. Diz que corrigiu o texto da aula anterior e chegou à conclusão de que é possível melhorar. Então, pergunta aos alunos:

1) ** Professor: - Para escrever um bom texto, do que precisamos?

Depois de uma pequena pausa, ele mesmo responde:

2) ** ^ Professor: - Pesquisar! Então, eu trouxe todos estes livros aqui (diz apontando para uma pilha de livros sobre a mesa) para auxiliar na produção. Fiquem à vontade para escolher, uma média de 2 ou 3 livros por grupo.

Os alunos se mobilizam e vêm à frente escolher os livros. Alguns escolhem pela cor:

3) **Estudante 1: - Pega esse amarelo aí!

Outros pegam os livros a esmo, os que estão acima na pilha. Folheiam os livros. O professor explica a proposta da aula. Solicita aos alunos que se organizem e prestem atenção. Alguns não lembram que escreveram um texto; aos poucos todos se situam.

4) Estudante 2: - onde a gente encontra o assunto?

5) ** ^ Professor, se dirigindo à classe: - O que a gente faz quando quer encontrar um assunto no livro?

6) Estudantes: - Procura no índice!

7) Professor: - Isso! Procura no índice. Ou sumário.

8) Estudante 3: - Professor, não to achando o assunto. Não tem Reações Química nesse livro!

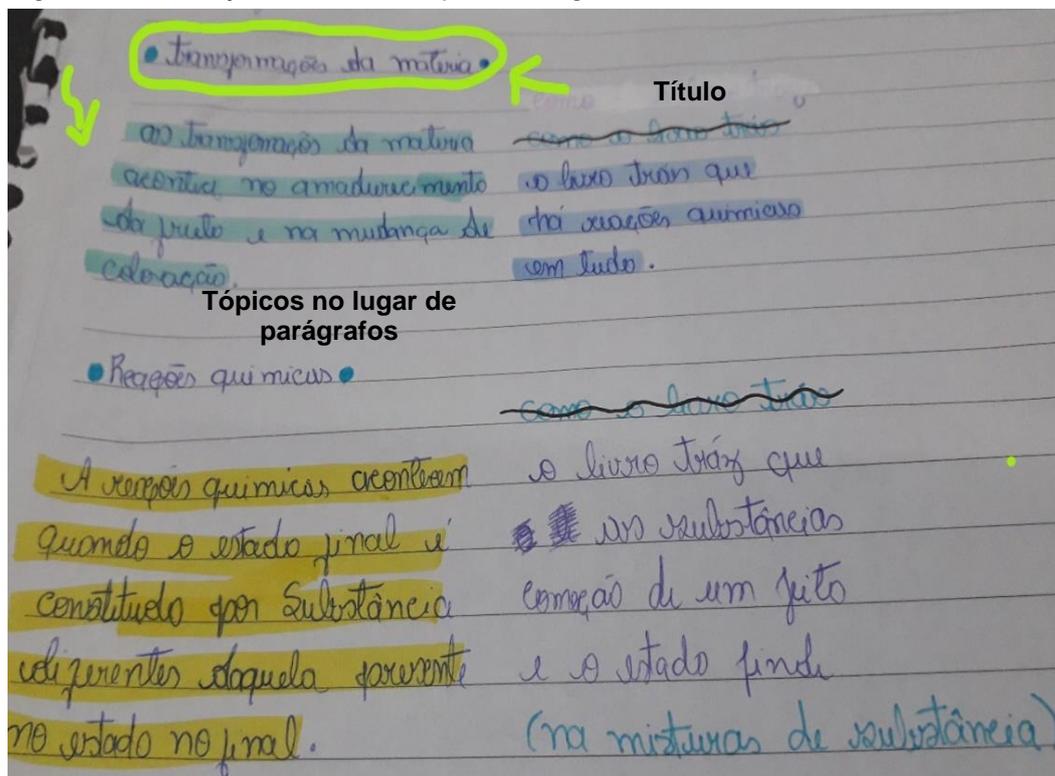
9) Professor: - Com qual outro nome podemos encontrar o assunto que estamos estudando?

10) ** As Estudantes: - Transformações Química!

Desta vez o docente não anotou no quadro os tópicos sobre os quais precisariam escrever, como havia feito anteriormente. Apenas explicou que a composição seria sobre as Transformações Química e a pesquisa no livro serviria para aumentar o conhecimento, possibilitando a escrita de textos melhores, além é claro, de mostrar a importância do referencial teórico na construção do conhecimento científico e familiarizá-los com a linguagem Química.

Entretanto, os textos produzidos não foram melhores que os primeiros apresentados. Apenas três grupos conseguiram produzir textos coerentes. Um deles sintetizou em três parágrafos o tema trabalhado na unidade. O outro tratou sobre decomposição dos alimentos, explicando em dois parágrafos que este era um processo de transformação Química; o terceiro fez uma "síntese" do que encontrou no livro, com tópicos e descrições. Os demais sequer fizeram textos, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 - Elaboração escrita com tópicos no lugar de texto



Fonte: Elaboração textual realizada em classe (segunda aula de produção textual), 2019.

Eram cópias de partes do livro, alguns em forma de ‘tópicos’. Ao que parece a presença do livro não contribuiu para uma escrita melhor, talvez até tenha inibido, inibido os estudantes. A linguagem do livro de alguma maneira parece ter dificultado uma escrita “livre” como a que ocorreu no primeiro momento, onde havia apenas a orientação do professor sobre os aspectos a considerar.

Segundo Scardamalia e Bereiter (1992) para os novatos na escrita, a composição serve muito mais para reproduzir do que para refinar o conhecimento. Talvez por esta razão, a tendência na classe em copiar o conteúdo. Poucos foram além da mera reprodução do conteúdo do livro, usando a compreensão sobre o tema para discutir algum aspecto da realidade.

De acordo com Scardamalia e Bereiter (1992) passar da fase de “dizer o conhecimento” à fase de “transformar o conhecimento” na composição constitui um processo de reconstrução cognitiva, que exige meios adequados para ampliar a competência para a tarefa espontânea. Não saber escrever a respeito não quer dizer que, necessariamente, não tenham aprendido o assunto.

Nessa aula o docente chamou os alunos até sua mesa, entregando-lhes o texto que elaboraram na aula anterior. Fez algumas observações a respeito e explicou-lhes o que poderiam fazer para aprimorar seus textos. Mas, observando as composições da segunda aula, percebe-se que o referido material não foi utilizado.

Importante salientar que estes alunos não estão acostumados a tarefas deste tipo. Ou seja, não compõem textos ‘científicos’ com frequência; a produção textual não costuma ocorrer em aulas de Química. O que significa dizer que não têm o conhecimento desta linguagem, tampouco a retórica necessária. Pode ser este um indício de que falta a muitos alunos os indicadores de gênero para tal escrita.

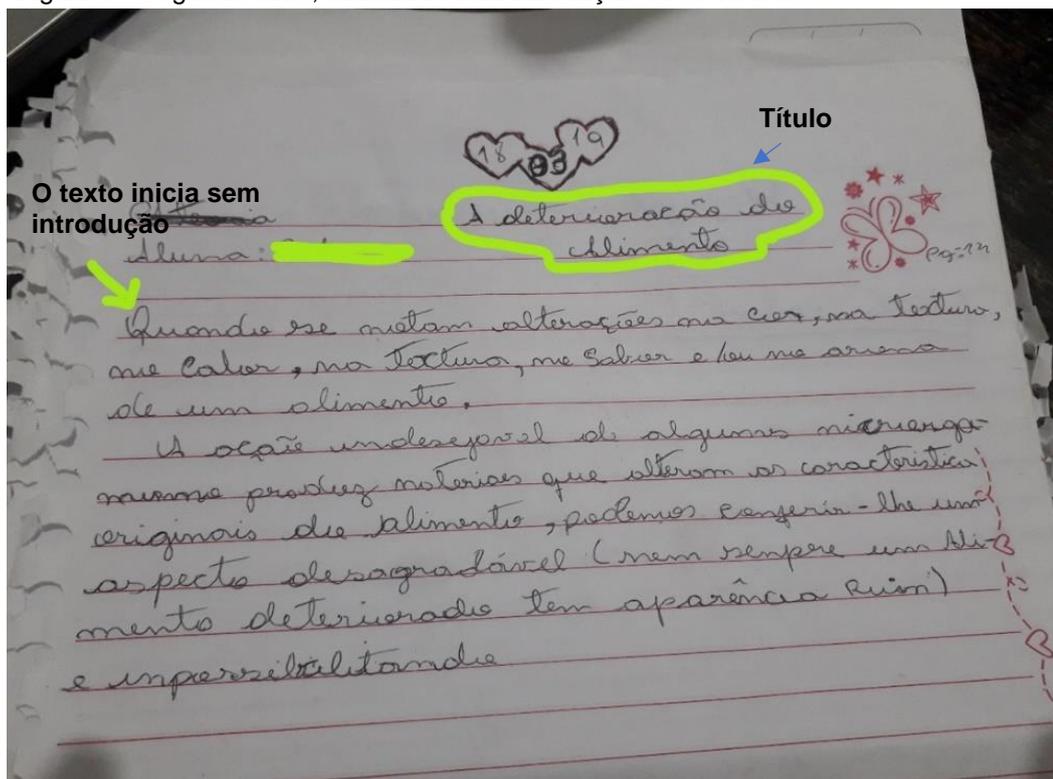
Segundo Scardamalia e Bereiter (1992) o escritor iniciante ou imaturo constrói alguma representação do que lhe pedem para escrever, a partir da localização de identificadores de tópico e de gênero. Os identificadores de tópico atuam como pistas para buscas na memória, que põe em marcha automaticamente conceitos associados, em um processo denominado ativação propagadora. Anderson (1990 apud Scardamalia e Bereiter, 1992) sintetiza da seguinte forma essa ideia: a ativação propagadora identifica e favorece a elaboração da informação mais próxima ao contexto imediato. No modelo elaborado para explicar o processo de escrita “imatura”, os identificadores de gênero funcionam da mesma maneira que os identificadores de tópico, ou seja, apoiados em estimulações na memória do escritor. Combinados,

umentam as chances de que a ativação propagadora produza conteúdo apropriado.

O ato de “copiar” pode estar relacionado com a procura pela “economia de esforços mentais” (p.50), reduzindo processos e rotinas, evitando processos recursivos em favor dos lineares, e evitar análises em função do meio e dos fins, conforme relatam Scardamalia e Bereiter (1992).

Outra característica típica da escrita iniciante é a “prosa baseada no escritor”, reflexo do pensamento deste no curso da composição, ao invés de se adaptar ao pensamento do leitor (FLOWER 1979, apud SCARDAMALIA; BEREITER, 1992). Como exemplo dessa situação temos um fragmento do texto escrito por uma discente da classe observada em questão. Após escrever o título: “A deterioração dos alimentos”, ela inicia o texto: “Quando se notam alterações na cor, na textura, no calor, no sabor ou no aroma de um alimento” (Figura 5).

Figura 5 - Segundo texto, elaborado sem introdução ou conclusão



Fonte: elaborado por uma aluna na segunda aula envolvendo produção textual, 2019

Observa-se no texto da Figura 5 a não existência de uma introdução da ideia, fazendo parecer que já está posta, ao menos na cabeça de quem escreve, demonstrando que as informações não foram organizadas de modo a “considerar as necessidades do leitor” (SCARDAMALIA; BEREITER, 1992, p. 52) neste momento, pois falta à iniciante tal habilidade.

O texto da discente acima mencionado não possui uma conclusão; além da ideia incompleta, não há pontuação indicando o final, levando-nos a crer na ausência de uma revisão, o que representa manifestação típica da escrita principiante. Segundo Scardamalia e Bereiter (1992), na escrita imatura não costuma haver revisão do texto. Embora, de acordo com os referidos autores, com o apoio necessário possam vir a realizar este tipo de tarefa.

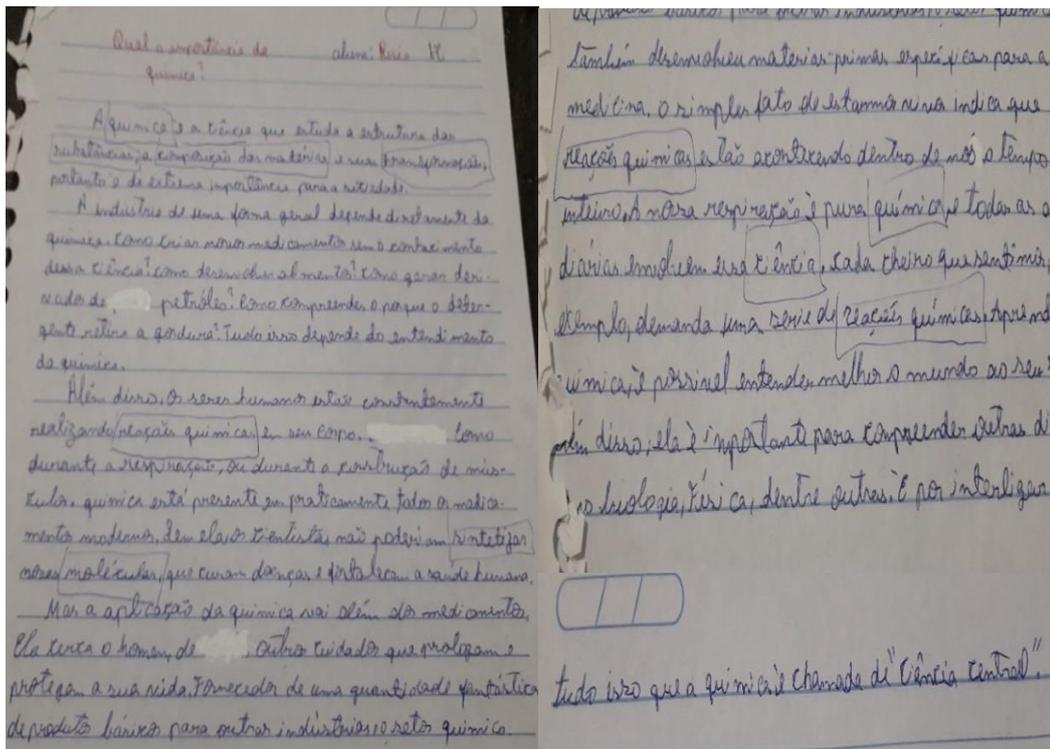
O docente identificou que, em termos de habilidades necessárias para a composição, alguns alunos estavam muito aquém do que se esperava para uma classe de primeiro ano do ensino médio. E esta seria a principal razão para os textos não estarem adequados, talvez até mais do que a dificuldade porventura existente a respeito do conteúdo “transformação Química”. Podemos dizer que há uma carência quanto ao que Scardamalia e Bereiter (1992) chamam de identificadores de gênero, incluindo o conhecimento das estruturas sobre as quais um texto como este é construído.

O docente pediu à professora de Língua Portuguesa da escola, para ajudá-lo neste processo, buscando encaminhar esses alunos na aprendizagem da escrita, ajudando-os a passarem de um modelo de escrita que apenas “diz o conhecimento” a um modelo capaz de “transformar o conhecimento”.

Para construção deste texto, a professora ensinou-lhes como estruturar os parágrafos e permitiu que consultassem os livros, para ajudá-los a se apropriarem da linguagem da Química escolar. Orientou-os a não copiar, mas a dizer de outras maneiras o que estava escrito nos livros, porém usando os termos adequados para descrever os entes químicos estudados nas aulas de Química durante a unidade.

Ainda há muito por fazer, mas os resultados da parceria com a professora de Língua Portuguesa podem ser observados na terceira etapa de produção textual (Figura 6). No texto exposto na figura, a aluna trata da importância da Química. Podem ser observadas palavras comuns da linguagem dessa ciência, tais como: substâncias, moléculas, transformações, reações, e a referência à Química como ciência. Além disso, o novo texto passa a ser constituído por parágrafos e já apresenta introdução, desenvolvimento e conclusão.

Figura 6 - Texto elaborado com ajuda da professora de Língua Portuguesa



Fonte: Elaborado por aluno na aula de Língua Portuguesa

Vale ressaltar a importância da escrita na estruturação do pensamento. Segundo Wenzel e Maldaner (2014, 2016) enquanto reescrevem seu texto, os alunos ampliam suas capacidades cognitivas e, conseqüentemente, a sua compreensão Química, num processo que potencializa o aprendizado. Assim por meio da escrita podem aprender a relacionar de maneira correta as palavras específicas da Química para explicar um determinado fenômeno, apresentando indícios da formação do pensamento químico.

4.5 Apropriação da linguagem Química escolar como indicativo de aprendizagem significativa crítica

Um importante princípio na construção da aprendizagem significativa crítica é o do conhecimento como linguagem. Conforme os referenciais adotados nesta dissertação, tais como Moreira (2010), Wenzel; Maldaner (2014), Vygotsky (2001), Mortimer; Scott (2002), Lemke (1997), aprender um conteúdo significa aprender sua linguagem. O papel do ensino é, portanto, buscar a promoção dessa aprendizagem, que ocorre pela negociação de significados, através da linguagem humana.

Dessa forma, tal princípio está relacionado a outros como: a interação social;

a incerteza do conhecimento; a consciência semântica; a reaprendizagem; o incentivo à narrativa do aluno; o conhecimento prévio; a incerteza. Pode-se dizer, portanto, que esse é um conceito chave para a aprendizagem significativa crítica. Razão pela qual, buscou-se na SD enfatizá-lo, seja trabalhando a linguagem textual, oral ou audiovisual.

A linguagem Química escolar constitui o modo de pensar e falar científico peculiar à Química, adaptada para a escola e pela escola. Segundo Mortimer e Scott (2003 apud SEPULVEDA, 2011) esse modo distinto de pensar e falar sobre o mundo natural - validado por uma comunidade científica- na escola convive com a linguagem da ciência escolar e a linguagem cotidiana. Aprender Química, pressupõe a apropriação da sua linguagem escolar.

Segundo Bakhtin (1981 apud SEPULVEDA, 2011), um indício de que houve compreensão do discurso alheio é o fato de o indivíduo conseguir povoar tal discurso a ser compreendido com o seu próprio discurso. Dito de outro modo, quando as palavras do discurso científico passam a ser palavras próprias do aluno, significa que houve aprendizagem. Por esta razão, buscou-se, no âmbito de nossa análise avaliar a fluência com que os alunos usaram em suas produções textuais essa linguagem social da Química, como meio de captar se ocorreu aprendizagem significativa crítica.

Assim, as ideias científicas das quais se apropriaram os alunos, seriam ditas em enunciados povoados por sua própria linguagem, contendo palavras presentes no discurso cientificamente aceito, não como mera repetição, mas com significados das ideias científicas preservados em seus aspectos centrais. O trabalho realizado por Sepulveda et al. (2011) ofereceu embasamento para a análise da fluência da linguagem Química escolar nos textos elaborados pelos alunos. O discurso presente nos livros didáticos utilizados no planejamento das aulas serviu como referência para análise semântica dos textos.

Em alguns textos produzidos pelos alunos percebe-se o uso correto de palavras próprias da linguagem Química o qual pode ser indício de compreensão dos conceitos, ou uma simples repetição do discurso científico. Para discernir o que estava ocorrendo, verificamos também as respostas dadas pelos alunos na avaliação discursiva, cujo tema foi Transformações Química.

Observando a trajetória destes alunos, veremos: no primeiro texto, sobre Transformações Química, já discutido no item 3.4, apareceram alguns indícios de compreensão dos conceitos, porém descritos com linguagem cotidiana; no segundo

texto, com o mesmo tema, a fluência na escrita foi menor, talvez devido à dificuldade em sintetizar ideias presentes nos livros, mas já apareceram palavras do discurso científico em maior quantidade; já no terceiro texto, elaborado com auxílio da professora de Língua Portuguesa, identificamos maior fluência na escrita, maior quantidade de palavras científicas, com significados mais próximos do cientificamente aceitos.

Na elaboração do terceiro texto, os alunos puderam consultar livros e textos extraídos da *internet*, porém não poderiam copiá-los. O objetivo foi oferecer exemplos de palavras próprias da ciência e de seu uso, para ampliar o repertório dos alunos, que deveriam usá-las para incrementar sua composição. A professora orientou-lhes a construir o texto com introdução, desenvolvimento e conclusão, além de estruturar de forma mais apropriada os parágrafos.

A narrativa exposta na Figura 5, no item anterior, por exemplo, traz elementos que antes estavam ausentes no discurso escrito pelos alunos da classe. A visão de Química como ciência é um exemplo disso. Palavras como substâncias, composição da matéria, síntese de moléculas, transformações e Reações Química fizeram parte da composição, de modo coerente.

No texto 19, transcrito logo abaixo, o estudante demonstra uma percepção da influência da Química na elaboração dos diferentes produtos comercializados, e ainda faz uma crítica às empresas que usam informações falsas para tentar enganar os clientes. Ao que parece, usa os conhecimentos adquiridos, empregando-os em uma leitura sobre a realidade que conhece. O termo: substâncias Químicas, parece ter significado próximo ao cientificamente aceito, assim como o termo matéria Química. No caso deste trecho temos uma das falas de um aluno, onde grifamos os termos relacionados a esses conhecimentos:

“Comprovamos que **esta ciência** está presente em praticamente tudo que aproveitamos para viver. Basta notarmos embalagens de alimentos, rótulos de produtos de limpeza, etiquetas de roupas, bulas de remédios, os quais indicam que tem **substâncias Químicas** envolvidas. Muitas empresas ainda querem iludir uma boa parte da população, insistindo em vender alimentos sem Química, uma grande inverdade, pois tudo que existe no mundo é formado por **matéria Química**” (texto 19, parágrafo 3).

“Química é a **ciência** que se dedica ao **estudo da matéria**, levando em conta sua **composição, reação e transformações**. Ela está presente em nosso dia a dia e em todos os **materiais** que nos cerca, inclusive ela ajudou na evolução da **tecnologia**” (Texto 13, parágrafo

1).

A maioria dos textos apresenta a ideia de Química como ciência. Uma conquista importante, se levarmos em conta que nas respostas dadas pelos alunos aos questionários aplicados na primeira aula, a Química não aparecia como ciência em nenhum deles. Porém, ainda houve textos que se referiam à Química como se esta fosse ‘algo’ a ser usado:

“A Química não é somente usada em laboratórios, como a maioria de nós, leigos pensamos. Também pensamos que ela (a Química) é uma coisa mirabolante; muito pelo contrário, “fazemos” Química todos os dias e várias vezes por dia, exemplos: quando fazemos um bolo – ocorre a fermentação, quando acendemos o fogão – ocorre a combustão” (Texto 3, parágrafo 1).

O trecho acima demonstra alguma apropriação da linguagem científica escolar, quanto às Reações Química, mencionando a fermentação que ocorre na produção de um bolo, ou a combustão, processo que ocorre na queima de matéria, entretanto, refere-se à Química de modo simplista.

O texto 1 traz um bom número de termos comuns no discurso da Química escolar. Desconsiderando os erros ortográficos, à primeira vista parece estar em acordo com as ideias científicas. Entretanto, um olhar mais atento demonstra a utilização de alguns termos empregados com outros significados. A palavra matéria, por exemplo, está relacionada a disciplina ou área do conhecimento. Porém, usa apropriadamente palavras como fenômenos da natureza; reage. Experiência parece ter um significado semelhante a “vivência”:

“Seu principal foco de estudo desta **matéria**, é suas transformações da energia que está envolvido nesses processos de melhoria que contribui para a humanidade” (texto 1, parágrafo 2).

“É todo esse entendimento pode ser **uma grande experiência** utilizado em benefício da própria humanidade” (texto 1, parágrafo 3).

“A Química explica vários fenômenos da natureza”.

“A água sanitária tem um sal que **reage** com os pigmentos do tecido causando o branqueamento da roupa” (texto 1, parágrafo 4).

No texto 17, percebe-se a utilização adequada dos termos. Ele menciona substâncias em transformação, e mais à frente, chama isso de reações,

demonstrando a compreensão de que essas ocorrem por meio de Reações Químicas. Observa-se em alguns textos, especialmente no de número 17, assim como no 3, já comentado, que a parte referente ao conteúdo Transformações Químicas, trabalhado em sala de aula, apresenta menos equívocos conceituais.

“O nosso corpo, por exemplo, é formado por diversas substâncias em constante transformação que possibilitam ao ser humano continuar vivo. Sem essas reações não haverá vida” (Texto 17, parágrafo 2).

O uso da linguagem coloquial e/ou de expressões coloquiais no lugar de termos técnicos foram as principais formas de descumprimento das normas estilísticas (2, 3) propostas por Lemke (1990 apud Sepulveda, 2011) observadas nas narrativas dos alunos.

Abaixo temos um exemplo de descumprimento da norma 6, que aconselha evitar sensacionalismos e da 8, que recomenda o uso de explicações causais em detrimento de narrativas e abordagens dramáticas e envolvendo suspense e mistério:

“Por fim, a Química ajuda o mundo se desenvolver e se tornar cada vez mais moderno e civilizado, nos ajuda de forma individual e coletiva. Nos levou e leva a fazer coisas que há um século atrás tratavam como impossíveis. Em poucas palavras: OLHA ONDE A GENTE CHEGOU!!!” (texto 3, parágrafo 3).

Equívocos conceituais, como o exposto na narrativa abaixo também ocorreram em alguns textos, demonstrando que o significado dos termos comuns à Química não foi corretamente apropriado por todos os alunos, a exemplo do trecho transcrito:

“Química é uma reação que ocorre em qualquer momento. E evidenciamos que a Química está no nosso dia a dia, em diversas atividades humanas dependem da separação de misturas, que pode ser realizada de diferentes maneiras, uma delas é a filtração, usada para separar misturas heterogêneas[...]. Reação Química é quando uma ou mais substâncias se transformam e dão origem a novas substâncias então falamos que ocorreu uma Química” (Texto 23, Parágrafos 1 e 3, respectivamente).

O uso da linguagem coloquial pode ocorrer porque os alunos ainda não se apropriaram com fluência da linguagem social da Química. Alguns deles ainda se encontram na fase genética que segundo Vygotsky (2001 apud SEPULVEDA, 2011),

precede o pensamento conceitual.

Um indício de que o estudante já consegue usar um termo científico com função significativa ou semântica é quando consegue aplicá-lo de forma indiscriminada e consciente para resolver problemas (ibid). Para verificar esta capacidade uma prova discursiva foi entregue aos alunos para que respondessem algumas situações problema, usando a linguagem Química aprendida na unidade letiva. Os resultados serão comentados seguir.

Buscou-se elaborar questões apresentadas em um contexto distinto do que constava no material instrucional, mas que necessitassem transformação do conhecimento adquirido, conforme preconizou Ausubel (Moreira 1999, 2006, 2012, 2010). A primeira questão trouxe uma frase famosa, atribuída a Lavoisier: “Na natureza nada se perde, tudo se transforma”. Pediu-se ao aluno que comentasse, usando os conhecimentos adquiridos na unidade, o que Lavoisier quis dizer com isso. Das 25 respostas obtidas, apenas cinco demonstraram compreensão do tema, oferecendo resposta com significado próximo ao cientificamente aceito:

“Por haver Química, e suas reações, nada se perde, pois podem mudar sua fórmula, sua composição, tendo uma reação Química, e assim passando a ter nova composição” (resposta 1).

“Na natureza acontece várias Reações Química, como o amadurecimento das frutas, as mudanças de cor e o cheiro, no solo da terra que traz substâncias para as plantas, e do sol que vem energia para as plantas” (Resposta 2).

“Tudo que há no mundo, na natureza nunca vai se perder, pois pode haver uma transformação Química que pode transformar um componente em um outro ou mais, por isso a ideia de que nada se perde, tudo se transforma” (Resposta 3).

“Ele quis dizer que até na natureza tem Reações Química, no processo de amadurecimento acontece uma reação Química. Por isso que nada perde e sim se transforma, porque pode ocorrer Transformações Química em uma banana, na mudança e cor, cheiro, gosto, que está no grupo da flora acontece uma transformação Química” (Resposta 4).

“Que através das Reações Química podemos transformar e reutilizar” (Resposta 5).

Consideramos que as respostas 1 e 3 se aproximaram do padrão científico. As demais, do grupo acima, apesar de demonstrarem a compreensão de que as Transformações Química são a principal razão pela qual nada se perde, apresentam uma preocupação em mencionar algo que tenha alguma relação corriqueira com a

palavra 'natureza', como plantas e amadurecimento de frutas. O equívoco dessa ideia deve-se ao fato de restringir o significado da frase apenas às transformações entendidas pelos alunos como 'naturais'.

Outras respostas à questão anterior empregam termos científicos de modo inadequado, demonstrando confusão conceitual, como pode ser notado nas transcrições abaixo. A resposta 6 mostra o uso do termo fusão, no lugar de reação, gerando um significado equivocado. A resposta 7 mostra alguma compreensão de que a reação Química possa ser a chave para que nada se perca, mas se transforme. Entretanto, há uma confusão gerada pela palavra 'natureza' e as várias interpretações que este termo abarca.

“Ele quis dizer que tudo é aproveitável, ou seja, que determinadas substâncias se transformam em outras a partir de uma fusão de substâncias diferentes” (Resposta 6).

“Tudo o que está presente na natureza com o tempo perdemos ou se transforma, com base no que eu estudei na natureza temos também Reações Química assim como temos no cotidiano” (Resposta 7).

Outro bloco de respostas à primeira questão, por sinal o de maior representatividade – com 15 respostas – apontam para uma interpretação à pergunta, distante da linguagem da Química, apontando um conflito entre o significado de transformação Química com outros tipos de transformações. Conflito semelhante foi relatado por Sholum (1992 apud ROSA; SCHNETZLER, 1998) ao investigar concepções de alunos sobre Transformações Química na Nova Zelândia. As considerações feitas por esses(as) alunos(as) mostraram que qualquer mudança (forma, cor ou estado) é considerada transformação Química, inclusive, implicando uma confusão muito grande entre transformação Química e mudanças de estado (SHOLUM, 1982 apud ROSA; SCHNETZLER, 1998).

As 15 respostas do bloco mencionado anteriormente podem ser exemplificadas com as narrativas transcritas abaixo:

“Ele quis dizer que que tudo se transforma; como uma lagarta que se transforma em borboleta” (Resposta 8).

“Tudo que temos veio da natureza, os elementos químicos são também da natureza, com uma árvore posso construir uma casa, com o barro posso fazer o tijolo, então como diz a frase nada na natureza se perde. Com a natureza podemos descobrir remédios que possa curar uma doença. Então, nem tudo na natureza está perdido”

(Resposta 9).

“Que tudo pode ser reutilizado, transformar em outras coisas que precisamos, reciclar é bom porque não precisa jogar fora, como as cascas de frutas e verduras que podem se transformar em adubo, como o tronco das árvores que fazem lápis que são muito utilizados no dia a dia (não sou a favor de arrancar as árvores, mas sim se já caiu ou está morrendo). Na natureza tudo se dá um jeito de reutilizar ou transformar” (Resposta 10).

“Ele quis dizer que em tudo ocorre uma transformação Química e que pode parecer que tudo está perdido, mas na verdade não está e só você transformar em outras coisas ou mandar pra reciclagem” (Resposta 11).

Duas alunas não responderam à questão, sendo que uma delas, entregou a prova em branco, pois dormiu na sala durante a avaliação. Esta aluna trabalha vendendo doces e salgados em eventos e havia trabalhado até tarde na noite anterior, razão pela qual justificou ter dormido durante a prova. Fatos como este tornam a atividade educativa ainda mais complexa, fazendo com que os problemas de aprendizagem estejam muito além do metodológico.

A segunda questão foi elaborada com a intenção de fazer os alunos expressarem o que entenderam sobre como se dá uma reação Química, não sendo necessário identificar os componentes químicos que estavam reagindo. Entretanto, eles deveriam identificar a formação de ferrugem como resultado de uma reação potencializada pela presença de água no local onde estava guardado o objeto, visto ser este um ambiente úmido. Desta forma pediu-se que os alunos explicassem cientificamente, a partir das ideias estudadas na unidade, a seguinte afirmação: a corrente de uma bicicleta guardada no porão enferrujou.

As respostas a essa questão trouxeram à tona vários equívocos conceituais. Embora tenham relacionado o processo a uma reação Química entre o ferro e a ‘umidade’ presente no local, outras ideias foram mescladas na elaboração da resposta. Isso demonstra que ainda há dificuldade em explicar a reação ocorrida numa mistura de discurso coloquial com palavras científicas, denotando significado muitas vezes diverso. Percebe-se nas respostas que alguns interpretam transformação Química como uma simples mistura de materiais, conforme Rosa (1996, apud ROSA; SCHNETZLER, 1998).

Houve quem atribuísse a reação ao tempo que a bicicleta ficou parada no porão; ao óleo que secou; porque entrou em decomposição; até mesmo à idade da bicicleta. As Transformações Química são compreendidas por alguns estudantes num

nível de ‘concretude’ restrito a manifestações externas visuais de mudanças da matéria (STRAVIDOU; SOLOMONIDOU, 1989 apud ROSA; SCHNETZLER, 1998).

Alguns exemplos foram transcritos abaixo:

“Como a corrente é feita de ferro, ela sofreu **uma reação Química conhecida também como ‘oxidação’**, ao **decorrer do tempo sem ser lubrificada com o produto apropriado a corrente foi mudando de cor e cheiro**” (Resposta 12).

“Quando um objeto de ferro enferruja houve uma **reação Química** por causa das mudanças de cor acontece com o passar do **tempo** ou **molha** que fica **desgastada** com uma coloração alaranjada ou marrom” (Resposta 13).

“O porão por ser um ambiente úmido a bicicleta acaba sofrendo o processo de enferrujamento que ocorre **por conta do ambiente**” (Resposta 14).

“Quando um material de ferro é exposto ao ar ou a água, são reações que surgem para enferruja-lo e danificar mais o material com uma **essência de $\text{Fe}(\text{CO}_2)$ ou $\text{Fe}(\text{CO}_3)$** . O que significa que a corrente da bicicleta foi guardada e enferrujou até chegar na coloração laranja, significa que tenha reação **$\text{Fe}(\text{CO}_3)$** ” (Resposta 15).

“Ela enferrujou pelo **tempo** que ficou lá e a **umidade** do lugar acabou fazendo com que a corrente enferrujasse” (Resposta 16).

“A corrente pode ter enferrujado por causa da **umidade do ambiente**, o que provocou ferrugem com **o tempo**” (Resposta 17).

“Por mais que ela não tomou chuva, **já estava antiga** sendo mais propícia a enferrujar” (Resposta 18).

“Simplesmente porque a corrente da bicicleta **contém óleo**, quando ela não é usada acaba **secando e ficando enferrujada** perdendo também a cor” (Resposta 19).

“Esse processo é denominado **decomposição**, a partir do momento que está enferrujando o ferro está sendo “corroído”, ou seja, vai se **desfazendo**” (Resposta 20).

“Assim a corrente deve ter sido molhada ou outra coisa porque juntou ferro com água” (Resposta 24).

Rosa e Schnetzler (1998) citam a análise feita por Andersson (1990), configurando cinco categorias de ideias apresentadas por alunos sobre Transformações Químicas, a saber: (a) desaparecimento, (b) deslocamento, (c) modificação, (d) transmutação, (e) interação Química. A partir do exposto nas transcrições acima, podemos acrescentar às categorias propostas por Andersson, a ideia de ‘desgaste’, observadas nas respostas 20 e 13.

Além disso, observa-se na construção das ideias expressas pelos alunos, as influências das mudanças visuais, manifestas de forma extensiva no nível

microscópico. Este fato foi notado por Shollum (1982), citado por Rosa e Schnetzler (1998). Segundo o referido autor, as ideias demonstradas pelos alunos indicam que qualquer mudança na forma, na cor ou estado da matéria é considerada transformação Química.

Já as respostas abaixo pareceram mais próximas da explicação científica. Demonstrando percepção do fenômeno e do que o causa, esboçando uma percepção da ideia de interação Química, embora o discurso ainda seja mesclado com o coloquial:

“A corrente da bicicleta enferrujou porque entrou em contato com a água e com o oxigênio e nisso ocorre uma reação Química e por conta dessa reação Química surge a ferrugem” (Resposta 21).

“Processo de oxidação que ocorre quando o ferro entra em contato com água” (Resposta 22).

“Aconteceu uma reação Química” (Resposta 23).

A interação Química é tratada na categoria (e) de Andersson e, do ponto de vista do processo de ensino-aprendizagem, é a mais desejável. Indica uma concepção dinâmica e corpuscular da matéria por parte dos alunos. Dentre os trabalhos analisados por Andersson, somente 15% dos alunos expressaram essa ideia de Transformação Química (1992 apud ROSA; SCHNETZLER, 1998).

A questão de número 3 está relacionada à compreensão da influência da superfície de contato na velocidade da reação. Há uma afirmação de que um ferreiro esqueceu aberta uma caixa contendo materiais que ficaram expostos à chuva. A caixa continha placas maciças de ferro e pequenos parafusos. Os alunos deveriam usar os conhecimentos adquiridos para dizer quais destes materiais possuem mais chances de enferrujar primeiro e o porquê.

Dos 25 alunos, sete responderam que as placas maciças enferrujariam primeiro, justificando que isso ocorreria porque estas são de ferro, ou são muito finas, ou ficaram mais tempo expostas ao sol e a chuva, ou ainda porque os parafusos costumam tomar sol e chuva e não enferrujam, devido aos elementos químicos. Duas respostas dizem que os dois enferrujariam pois são de ferro; um aluno respondeu que seria a caixa; outro respondeu que seria o ferro.

Com essas respostas, não é possível dizer que os alunos não tenham compreendido a relação entre superfície de contato e velocidade de reação. Mas é

possível dizer que talvez não tenham percebido tal relação ao interpretar a questão, visto algumas respostas sugerirem que a placa enferrujaria primeiro, por ser de ferro, não levando em consideração se os pregos também seriam do mesmo material, pois não havia esta informação na questão:

“As placas de ferro porque o ferro é mais rápido para enferrujar, não aguenta ficar muito tempo nem na chuva nem no sol” (Resposta 24).

“O ferro, porque tem mais facilidade de enferrujar e mudar de cor” (Resposta 25).

“As placas maciças por **causa do material** podem representar cor diferente ao se molhado e com o passar do tempo perde sua **forma vital**” (Resposta 26).

Algumas respostas sugerem a percepção de que a superfície de contato pode influenciar na velocidade da reação, mas a interpretação da questão influenciou na escolha do objeto que julgaram ter maior superfície de contato:

“As placas de ferro por ter uma camada mais fina e que pode influenciar no processo de enferrujamento ser mais rápido nela do que nos parafusos” (Resposta 27).

“A caixa porque ela deve ser mais fina então ela tem mais chance de enferrujar por causa da umidade, a temperatura” (Resposta 28).

Uma resposta sugere que as observações do cotidiano feitas pelo aluno tenham direcionado sua resposta. Além disso, sugere também que o fato de os parafusos tomarem chuva e não enferrujarem tão rápido se deve a elementos químicos que porventura estejam presentes em sua composição, retardando a reação que resultaria na ferrugem.

O detalhamento da questão, ou a falta dele, pode influenciar na resposta do aluno, com base nas experiências que possui, levando-o a afirmações equivocadas. No caso transcrito abaixo, o aluno pode estar se referindo ao processo de galvanização a que alguns metais são submetidos para aumentar sua resistência à corrosão e à ferrugem.

“Acredito que as placas maciças de ferro. Por que o ferro fica de acordo com a palha de aço, também muitas das vezes os parafusos tomam chuva bastante e não enferrujam rápido. Isso lá fica de acordo com os elementos químicos” (Resposta 29).

Apenas duas respostas sugerem que a superfície de contato tenha sido um fator totalmente desconsiderado na velocidade da reação. Ambos afirmaram que os dois materiais enferrujariam, porém sequer consideraram o fato de que um deles poderia sofrer essa reação primeiro, e que a superfície de contato estaria influenciando o fato.

“As placas de ferro e os parafusos porque são ferro e no caso ele ficar expostos a chuva vão acabar enferrujando” (Resposta 30).

“Os dois porque eles contêm ferro. O ferro se tiver contato com o sol e a água acaba enferrujando e perdendo a cor que era antes causando também mau cheiro” (Resposta 31).

A resposta 31, além disso, demonstra incompreensão no processo de formação da ferrugem. Observando também sua resposta à questão anterior não fica claro que este aluno perceba tal processo como uma reação Química: “Simplesmente porque a corrente da bicicleta **contém óleo**, quando ela não é usada acaba **secando e ficando enferrujada** perdendo também a cor’ (Resposta 19), representando uma ideia mais distante da cientificamente aceita.

Outras respostas identificadas para a 3ª questão proposta:

“Os parafusos, por causa do seu tamanho o processo é mais rápido” (Resposta 32).

“Os **pregos** são menores e mais fáceis de enferrujar” (Resposta 33).

“Os pequenos parafusos, porque como é um material menor ele tem mais chances de enferrujar mais rápido, e se abrirá o processo de oxidação” (Resposta 34).

“Os parafusos porque são um ferro mais fino” (Resposta 35).

“Todos vão enferrujar, porque o ferro com a água, sol, ar... vai haver uma reação Química chamada oxidação. Os parafusos por serem menores podem vim a enferrujar primeiro” (Resposta 36).

“Os parafusos. Porque o tamanho influencia em muitos casos, as partículas do ferro do parafuso são mais fáceis de **decompor** pelo tamanho” (Resposta 37).

As respostas acima demonstram percepção da influência do tamanho das partículas na velocidade de reação, embora ninguém mencione o termo ‘superfície de contato’. Fazem menção à dimensão do material, apontando os parafusos como os que enferrujariam primeiro.

No entanto, a resposta 37 faz menção à decomposição. Mais uma vez surge a

ideia de formação de ferrugem como decomposição, provavelmente proveniente do cotidiano, onde as pessoas costumam dizer que algo se decompõe quando se ‘estraga’. Na percepção de alguns alunos a ferrugem ‘estraga’ as coisas, ou seja, segundo esta interpretação, causa decomposição.

A questão 4 traz a situação de um produtor rural. Ele sabe que as bananas amadurecem mais rapidamente se colocadas em uma estufa. Se quer retardar o amadurecimento dessas frutas deve guardá-las em um local fresco. Os alunos deveriam explicar, com base no conteúdo estudado, a razão pela qual ocorre essa diferença no amadurecimento das bananas.

Muitos alunos conseguiram perceber a relação entre o amadurecimento das frutas e a ‘temperatura/calor’ (calor e temperatura são colocados como sinônimos). Alguns conseguiram expressar em termos de reação Química potencializada pela temperatura da estufa, conforme transcrições abaixo:

“A **transformação Química** é bastante influenciada pela **temperatura** do ambiente” (Resposta 38).

“O efeito estufa ocorre quando as frutas estão deves, então começa o processo de amadurecimento das frutas e a **temperatura** é o principal porque no ambiente acontecem várias **Reações Química**” (Resposta 39)

“Por conta do **calor** ela tem um processo mais rápido para amadurecer e em lugares frescos ela acaba demorando mais” (Resposta 40).

“Na estufa a **temperatura** é **quente**, e no lugar fresco a temperatura é ambiente, portanto, amadurece mais rápido na estufa, pelo fato de ser quente” (Resposta 41).

Todavia, é possível notar como as explicações esboçadas pelos alunos acima ainda apresentam características relacionadas ao nível fenomenológico, ou seja, baseadas em fenômenos químicos perceptíveis em seus cotidianos. (DEL PINO; FRISON, 2011).

As respostas abaixo mostram uma mistura de ideias e conceitos científicos e também do senso comum, cujo significado se afasta do cientificamente aceito. Na resposta 42, o conceito de ‘reação’ e o de ‘fotossíntese’, que, potencializados pela luz da estufa e o clima seriam os responsáveis pelo amadurecimento das frutas. A resposta seguinte, 43, faz menção a uma prática que alguns produtores usam, de adicionar carbureto às bananas para acelerar o amadurecimento. O nome desta substância não aparece na resposta, mas fica subentendido que é desta prática que

o estudante trata; e complementa com uma ideia ainda mais distante da científica.

“Porque ao colocar a banana na estufa ela vai estar reagindo ao processo de fotossíntese. A estufa tem luz adequada que vai colaborar com o amadurecimento e o clima também influencia, por isso para retardar o amadurecimento ela é colocada em um lugar fresco. A temperatura que vai causar toda a diferença” (Resposta 42).

“No processo da banana na estufa ocorre uma reação onde ela procede uma substância para deixar a banana mais madura rapidamente. E no ar fresco a banana passa por um período de transformação natural, que possivelmente pode até apodrecer a banana, exposto ao sol ou muito tempo guardada” (Resposta 43).

Observando as respostas dos alunos é possível notar a presença da linguagem científica, mesclada com a linguagem do senso comum. Em alguns casos, causando confusão conceitual (como por exemplo, tomar a fotossíntese como responsável pelo amadurecimento das bananas; chamar de decomposição a produção de ferrugem, ou ainda, tratar as mudanças de estado físico como Transformações Químicas), mas em outros já demonstrando um processo de busca pela apropriação do discurso científico, numa aproximação aos níveis teórico e simbólico descritos por Del Pino e Frison (2011). Nestes casos, podemos dizer que houve aprendizagem significativa crítica, em certa medida.

Mortimer e Scott (2003 apud SEPULVEDA et al., 2011) identificaram três estágios de apropriação gradual e progressiva de significados pelos estudantes, que ocorrem com a introdução de novas ideias. No primeiro estágio, as ideias científicas são parte do discurso alheio. Este estágio foi observado entre alunos que não utilizaram ideias científicas para explicar os acontecimentos apresentados nas questões da prova. Eles se encontram em estágio inicial de apropriação deste conhecimento.

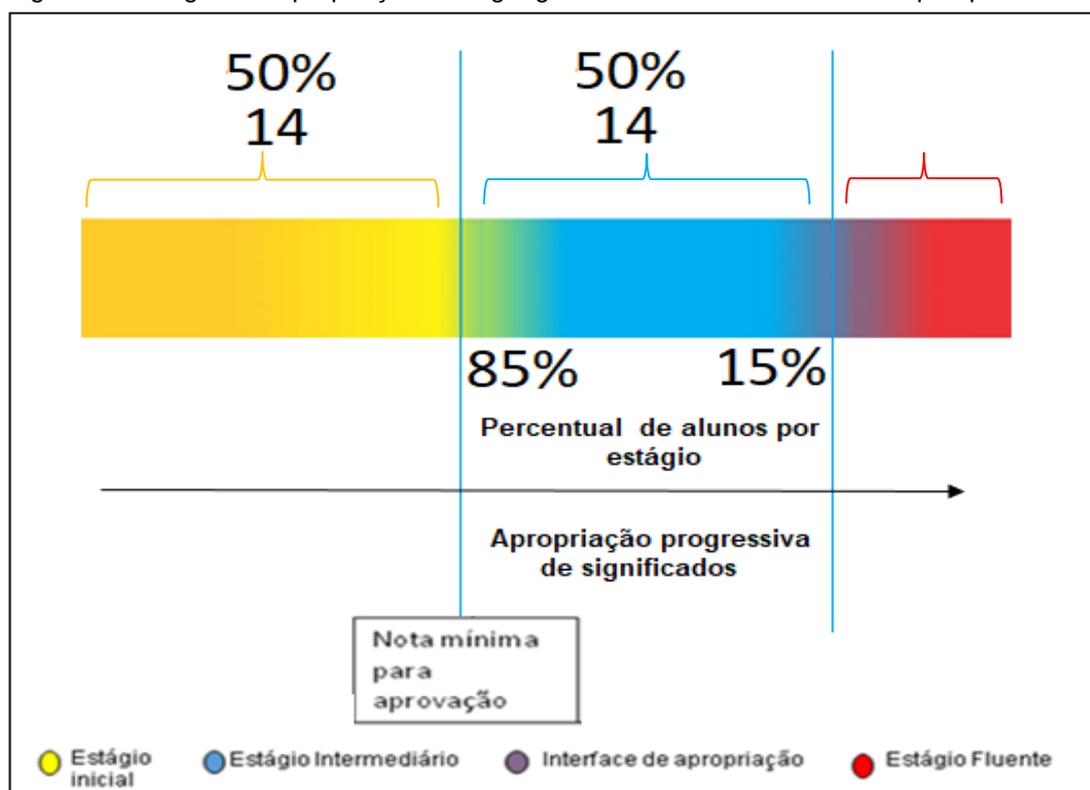
Em outro grupo de alunos já foi possível perceber em seus discursos a presença de ideias da ciência escolar, mescladas a seus próprios discursos. Segundo os referidos autores, é característica do segundo estágio de apropriação, o intermediário. Neste estágio, as ideias da ciência escolar são usadas, porém ainda de modo hesitante.

O terceiro estágio ocorre quando os alunos se apropriam completamente das novas ideias, usando-as para construir seus próprios argumentos, empregando com fluência a linguagem social da ciência escolar. Este estágio ainda não foi

completamente alcançado na classe, porém alguns alunos já deram passos neste sentido, visto que foram capazes de oferecer respostas próximas à científica, de modo bastante satisfatório para as questões propostas, demonstrando maior fluência no uso dos termos científicos.

Assim, para ilustrar como se encontra a classe, em relação à apropriação como processo gradual, uma figura ilustrativa foi construída (Figura 7). Para isso, considerou-se que cada estágio é composto por subníveis, o que significa que dentro de um mesmo estágio existem diferentes níveis de apropriação: um nível mais alto, já se aproximando da fase seguinte, criando com ela uma interface; outro intermediário; e um inicial, que ocorre quando o estudante saiu do estágio anterior e já alcançou o subsequente, ou está prestes a alcançá-lo, criando aí uma interface.

Figura 7 - Estágios de apropriação da linguagem Química escolar da classe pesquisada.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em ideias de Motrimer e Scott (2003 apud Sepulveda et al., 2011)

Assim, a zona amarela da figura representa o estágio inicial de apropriação, com 50% dos alunos; a azul simboliza o estágio intermediário, considerando desde os iniciantes aos que estão em um subnível mais à frente, se aproximando da apropriação. Neste nível encontra-se os outros 50% da classe. Dessa parte, 15% se aproximam da zona lilás, mais avançados, que caminham um pouco mais próximos do estágio fluente, na interface com o intermediário. Entretanto importante salientar

que a velocidade com que os alunos caminham por cada estágio é relativa, podendo variar de indivíduo para indivíduo. Isso quer dizer que não há um padrão estabelecido para chegada ao nível mais alto.

A linguagem Química escolar está sendo construída. De um modo geral, usando as ideias de Mortimer e Scott (2003 apud SEPULVEDA et al., 2011), podemos dizer que os alunos ainda não conseguem produzir explicações com linguagem científica fluente, tampouco generalizações. Suas respostas caminham melhor no campo das descrições, mesmo que ainda estejam se apropriando dessa linguagem.

Quanto às normas estilísticas propostas por Lemke (1990 apud SEPULVEDA et al., 2011), as mais violadas são a 2 e a 3, que tratam do uso de expressões coloquiais. Por estarem ainda no processo de aquisição do conhecimento científico escolar, é natural que ocorra esta mescla de discursos. Segundo Bakhtin (1981 apud SEPULVEDA et al., 2011) este é um sinal de que a apropriação está ocorrendo.

Segundo Mortimer e Scott (2003 apud SEPULVEDA et al., 2011), no primeiro estágio as ideias científicas ainda são para os estudantes um discurso alheio, completamente estranho à suas próprias experiências; no segundo estágio as novas ideias já passam a fazer parte do discurso do estudante, mescladas às suas próprias. Consideramos, com base nas análises das respostas, que a maioria dos alunos dessa turma esteja nesse estágio, a outra parte ainda se encontra no estágio inicial.

A aprendizagem de uma nova linguagem ocorre lentamente, sendo um processo gradual, no qual o novo conhecimento é construído tendo como âncora os conhecimentos já existentes. Desse modo, os conhecimentos que foram construídos nesta oportunidade serão necessários mais a frente para subsidiar outros, ampliando assim, a apropriação da linguagem científica escolar pelos alunos, possibilitando seu uso para uma leitura de mundo mais ampla.

Podemos dizer que a apropriação da linguagem Química escolar ocorre por meio da aprendizagem significativa crítica. Essa aprendizagem tem como princípio a ideia de que aprender um conhecimento significa aprender sua linguagem, e usá-la para interpretar o mundo à sua volta, questionando-o. Em síntese, os alunos partícipes dessa pesquisa estão em processo de apropriação dessa linguagem, aprendendo de modo significativo e crítico. Entretanto, este é um processo lento, paulatino e processual, no qual ainda há muito por fazer. Os equívocos conceituais evidenciados nas análises apontam novos problemas a serem investigados, a fim de conduzir os alunos nos caminhos da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como objetivo de pesquisa, buscamos verificar, a partir da execução de uma Sequência Didática, a ocorrência de Aprendizagem Significativa Crítica, por meio da apropriação da linguagem Química escolar, levando em consideração o importante papel da semântica e da linguagem do conhecimento na aquisição deste modelo de aprendizagem. Para tal, uma intervenção didática, mediada pelas tecnologias, em especial a produção de vídeos, foi planejada e aplicada em uma turma de 1º Ano do Ensino Médio na cidade de Jequié-BA.

Na complexidade da sala de aula há muitas variáveis que interferem no processo de ensino, e escapam ao alcance do professor. Mas, o que os alunos aprenderam durante a realização do projeto de intervenção poderá servir como âncora a novos conhecimentos amanhã.

Com uma proposta de ensino potencialmente significativa, esta aprendizagem pode vir a ser facilitada, de acordo com o referencial teórico adotado. Averiguar se a SD se encaixa nessas exigências constitui um importante passo para a construção de um ensino capaz de potencializar a aprendizagem desejada.

Os conhecimentos prévios dos alunos são essenciais a esta aprendizagem e, nem sempre o aluno possui os necessários. Na presente pesquisa faltava, por exemplo, aos discentes conhecimentos referentes ao que Scardamalia e Bereiter (1992) chamam de identificadores de gênero. Esse fato dificultou os alunos expressarem seus conhecimentos por meio da linguagem escrita.

Os discentes também apresentaram dificuldades no uso da linguagem audiovisual, sinalizando que apesar de estarmos na era digital, e estarem estes alunos numa faixa etária considerada nativa digital, tais conhecimentos ainda são limitados a alguns grupos. A atividade de produção de vídeo possibilitou que os estudantes usassem o aparato tecnológico de modo mais ativo, exercendo a autoria, indo além do papel de consumidores passivos de conteúdo. Com isso, a atividade contribuiu também com a inclusão digital. Muitos adolescentes usufruem da internet apenas pelas redes sociais ou os canais de vídeo, porém como consumidores, não como produtores. Entretanto, incentivar estes alunos no uso da tecnologia torna-se cada vez mais importante e necessário.

Ressaltamos que o uso de tecnologia para ensinar Química não é habitual, e nessa pesquisa, o uso desse recurso foi um poderoso aliado para avaliar a

aprendizagem dos alunos por meio dos conteúdos produzidos nos vídeos e na parte escrita do alunado.

A realização desta pesquisa, a partir de uma sequência didática, possibilitou a este pesquisador uma reflexão a respeito da própria aprendizagem. Ao procurar levar os alunos a aprender significativamente, fez-se necessário rever conceitos e atitudes em sala de aula. Nesse processo foi possível perceber que não basta lançar mão de um recurso metodológico que seja potencialmente significativo, pois as pessoas são diferentes e possuem experiências de vida diversas, lhes permitindo avançar mais ou menos em determinados caminhos. Por esta razão, o professor, muitas vezes, precisa rever seus planos, redirecionando-os a fim de alcançar melhor a sua turma.

Como professor da disciplina de Química, muitos desafios foram enfrentados. Rever os próprios conceitos, aprendidos em um contexto tradicional de ensino; identificar problemas em classe, que estão além da sua capacidade em resolvê-los; lidar com as questões referentes ao tempo para planejamento e pesquisa; buscar motivar os alunos quando estes não se encontravam intrinsecamente motivados, são apenas alguns desses desafios.

Todavia, a Química parece muito distante do cotidiano dos estudantes, razão pela qual, muitos consideram difícil a sua compreensão, ou desnecessária à sua realidade, não se empenhando de modo satisfatório nas tarefas e atividades em classe. Por esta razão, ressaltamos a necessidade que o trabalho docente não seja solitário. Faz-se necessário o apoio da escola e a participação dos colegas, a fim de centrarem esforços na solução dos problemas pedagógicos que surgem no percurso. Além disso, aprender leva tempo.

Conclui-se, a partir da argumentação teórica dos alunos que os sinais de apropriação da linguagem Química pelos estudantes podem ser indícios de uma aprendizagem significativa crítica. Tal apropriação pôde ser observada a partir da produção textual e da prova discursiva, na qual solicitou-se que os discentes oferecessem interpretações para questões científicas ou explicações para situações cotidianas.

Essa pesquisa apresenta como contribuição para o ensino de Química a possibilidade de avaliar a aprendizagem para além da nota e da determinação do erro e do acerto. A metodologia adotada nesse trabalho avaliou o conteúdo produzido pelos alunos, nos vídeos e na escrita, o que permitiu averiguar a presença da linguagem Química escolar no discurso dos alunos. Esta tarefa contribuiu com a

construção lógica e a oratória da turma, além de trabalhar o quesito “colaboração”, podendo vir a ser aprimorada numa versão futura.

A necessidade de melhorar sua prática pedagógica confere ao docente a chance de aprender e crescer no campo profissional e também pessoal. Este crescimento se dá a partir de reflexões que o levam a amadurecer sua visão de mundo. Como resultado de semelhante processo evolutivo, vislumbro aplicar uma sequência didática como essa em outras turmas, procurando preencher lacunas existentes na presente experiência.

Buscaria, dentre outras questões, uma aproximação da ASC com as Teorias Críticas pensadas por autores como Paulo Freire e Michel Apple, por exemplo. Situações problema, tais como desastres ambientais causados pelo mau uso das Transformações Química, o descaso do poder público que acompanha tais ocorrências e os possíveis caminhos para o enfrentamento, poderiam gerar debates e estimular a emancipação dos envolvidos, na perspectiva crítica acima citada.

Desse modo, podemos afirmar que os objetivos propostos foram alcançados e o problema foi respondido, podendo oferecer contribuições a novos trabalhos. Convém enfatizar que uma unidade apenas não foi suficiente para que a classe se apropriasse da linguagem Química escolar sobre o conteúdo transformações da matéria, embora haja indícios de que importantes subsunçores foram construídos. Quanto ao professor, este também é um aprendiz, e como tal, também está em processo de construção, evoluindo.

REFERÊNCIAS

- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p. 8-11, nov. 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMT, DF, 2007.
- CAÑETE, L. S. C. **O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor**. 2010. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8CSKSG/disserta__o_pronta.pdf?sequence=1. Acesso em: 20 jun. 2018.
- CERQUEIRA, S. S; SANTOS, B. F. Conflitos temporais em uma proposta curricular alternativa para o ensino de Química. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)/ X Encontro de Educação Química da Bahia (EDUQUI)**. Salvador, 2012.
- DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D. Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro (RJ), v.1, n.1, p. 36-50, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1585/769>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIORDAN, M. Análise e reflexões sobre os artigos de educação em Química e multimídia publicados entre 2005 e 2014. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 37, p. 154-160, dez. 2015.
- SILVA, M.S.C.D.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano. **Revista Tecnologias na Educação**, Ano 8, Número/Vol.17, Dezembro, 2016. Disponível em: tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br. Acesso em: 10 mai. 2018.
- LEITE, B. S. Discussões sobre ambientes pessoais de aprendizagem. **Revista educaOnline**, Rio de Janeiro – RJ, v. 10, n.1, p. 37-54, 2016.
- LEMKE, J. L. La ciencia en el dialogo. In: **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Colección temas de Educación. Paidós, Barcelona, 1997.
- LIMA, F. H. Um método de transcrições e análise de vídeos: a evolução de uma estratégia. In: **Anais do VII Encontro Mineiro de Educação Matemática (VII**

EMEM), v. 7, p. 1-11. São João Del Rei, 2015.

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

MOREIRA, A. M. **Aprendizagem significativa – A teoria e textos complementares**. Ed. Livraria da Física. 2012 Campinas, São Paulo, 2012.

_____. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v.4, n.1. p.2-17, abr. 2011.

_____. Aprendizagem Significativa Crítica. Versão revisada e estendida de conferência proferida no **III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche)**, 2 ed., 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/moreira/apsigcritport.pdf>.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. 3 ed., São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2009.

_____. Aprendizagem Significativa Subversiva. In: **Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**. Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006

_____. **Aprendizagem significativa**. Ed. UNB, Brasília, 1999. 130p.

MORTIMER, E. F. **Perfil Conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. Infancia y Aprendizaje**, v. 24, n. 4, p. 475-490, 2001.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva na sala de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MOTTA, B. S. **Prosumidores: o novo papel dos consumidores na era da informação e sua influência na decisão de compra**. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação). Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ciência. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-26022015-163707/pt-br.php> Acesso: 18 out. 2018.

OLIVEIRA, C. B., MOURAO, I. C., SANTOS, S. C. S. TEIXEIRA, A. F. A utilização de vídeo no ensino de Química para uma aprendizagem significativa. **XXII Congresso Ibero-Americano sobre Educação e Tecnologia**. 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/33871279/a_utiliza%c3%87%c3%83o_de_v%c3%8ddeo_no_ensino_de_qu%c3%8dmica_para_uma_aprendizagem_significativa

OLIVEIRA, N. L. **O caminho digital para a inclusão social: a revolução tecnológica e a construção da cidadania**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). 133 f. Universidade de Brasília. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação. Brasília, 2007. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3248/3/2007_NataliaLeitedeOliveira.PDF.

Acesso: 28 set. 2018.

PAULA, H. F. As Tecnologias de Informação e Comunicação, o Ensino e a Aprendizagem de Ciências Naturais. In: Alfredo Luis Mateus. (Org.). **Ensino de Química Mediado pelas TICs**. 1 ed., Belo Horizonte: Editora UFMG, 2015.

PELIZZARI, A; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L; DOROCINSKI, S.I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. **Revista Bras. Ensino Física**. v. 32, n. 4. São Paulo Oct./Dec. 2010.

PEREIRA, T. Educação e sociedade da informação. In: COSCARELLI, Carla Viana e RIBEIRO, Ana Elisa. **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

PIENTA, N. J. Applying Science to Everyday Life. **EUA: Journal of Chemical Education**, v. 91, p. 1751–1752, 2014.

PINHEIRO E. M.; KAKEHASHI T. Y; ANGELO M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-am Enfermagem**, p. 717-722, set. /out. 2005.

RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além da técnica. In: COSCARELLI, Carla Viana e RIBEIRO, Ana Elisa. **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

ROSA, M. I. F. P; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação Química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 8, p. 31-35, nov. 1998.

SCARDAMÁLIA; BEREITER, C. Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y Aprendizaje*, (1992).

SCHNITMAN, I.V. A Contemporaneidade e as novas práticas socioculturais na Educação: O celular e a sala de aula. **Revista Virtual Educa Bahia**, Salvador, 2018.

SEPULVEDA S. C.; REIS, V. P. G. S.; ALMEIDA, M. C.; CARNEIRO, M. C. L.; AMARANTE, A. L. A. C. P. EL-HANI, C. N. Uma ferramenta sociocultural de análise da apropriação da linguagem social da ciência escolar. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Campinas: ABRAPEC, 2011.

SILVA, M. S. C. D.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como ferramenta para o aprendizado de Química: um estudo de caso no sertão pernambucano. **Revista Tecnologias na Educação**, Ano 8, n./v. 17, dez. 2016.

TEIXEIRA, P. M.; NETO, J. M. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, 2017.

VICENTINI, D. A pedagogia Crítica no Brasil: a perspectiva de Paulo Freire. **XVI Semana da Educação, VI Simpósio de Pesquisa e Pós Graduação em Educação: Desafios atuais para a Educação**. 20-22 de outubro, 2015. Universidade Estadual de Londrina, Paraná. ISBN 978-85-7846-319-9.

VIEIRA, F.A.C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). 197 f. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102039/vieira_fac_dr_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 26 jun. 2018.

VYGOTSKY, L. S., L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A PRÁTICA DA ESCRITA E DA REESCRITA ORIENTADA NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL EM AULAS DE QUÍMICA. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.18, n. 2, p.129-146. mai-ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v18n2/1983-2117-epec-2016180206.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2018.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química como Potencializadora do Aprender Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 314–320. nov. 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO DO NTE PARA COLETA DE DADOS



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98
Campus de Jequié

AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS – NTE

Eu, Assis Braga de Oliveira, ocupante do cargo de diretor do 22º Núcleo Territorial de Educação (NTE22), localizado no município de Jequié-BA, AUTORIZO o pesquisador Marcos Calheira dos Santos, mestrando do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFIQUI/Jequié), e Joelia Martins Barros, professora do Departamento de Química e Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia a realizarem a intervenção didática para coleta de dados do projeto de pesquisa “A autoria na produção de vídeos sobre a química do cotidiano: um recurso para desenvolvimento de habilidades e competências no ensino médio de uma escola pública”, de autoria dos mesmos após a aprovação do referido estudo pelo CEP/UESB.

Jequié, 22 de abril de 2018.


Assinatura do Diretor da Instituição/ Carimbo

Assis Braga de Oliveira
Diretor(a) Territorial - NTE 22 / Jequié
D.O. 20/03/2018 - Cad. 11.931.852-2

APÊNDICE B- AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR PARA COLETA DE DADOS



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98
Campus de Jequié

AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Eu, Juliana Souza Rocha Alves, ocupante do cargo de diretor da unidade escolar Colégio Estadual Luiza Mahim, situado na cidade Jequié-BA, lotada ao 22º Núcleo Territorial de Educação (NTE22), **AUTORIZO** o pesquisador **Marcos Calheira dos Santos**, mestrando do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFIQUI/Jequié), e **Joelia Martins Barros**, professora do Departamento de Química e Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia a realizarem a intervenção didática para coleta de dados do projeto de pesquisa **"A autoria na produção de vídeos sobre a química do cotidiano: um recurso para desenvolvimento de habilidades e competências no ensino médio de uma escola pública"**, de autoria dos mesmos após a aprovação do referido estudo pelo CEP/UESB.

Jequié, 22 de abril de 2018.


Juliana Souza Rocha Alves
Diretora
A6T 1302022106 Ver 02000618
Assinatura do Diretor da Instituição/Carimbo

APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Em conformidade com a Res. CNS 466/12)

Título do Projeto: “A autoria na produção de vídeos sobre a Química do cotidiano: um recurso para desenvolvimento de habilidades e competências no ensino médio de uma escola pública”

Pesquisadora Responsável: Marcos Calheira dos Santos

Orientadora: Joélia Martins Barros

Prezado (a) Senhor (a),
_____, eu, **Marcos**

Calheira dos Santos, aluno do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Departamento de Química e Exatas da Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), estou realizando juntamente com a Prof^a. **Joélia Martins Barros** (UESB/Jequié/DQE), o projeto de pesquisa intitulado “**A autoria na produção de vídeos sobre a Química do cotidiano: um recurso para desenvolvimento de habilidades e competências no ensino médio de uma escola pública**”, e na qualidade de responsável pelo projeto de estudo, **gostaria de convidar o senhor para participar de nossa pesquisa** que tem por objetivo elaborar e aplicar um projeto de intervenção didática onde buscamos propor novas estratégias para um ensino de Química mediado pelo uso das TIC’s, no intuito de promover novas possibilidades dentro do processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos desta ciência.

Além de sua participação, colaboração, nas atividades, solicitamos também a autorização realizarmos gravações de áudios e imagens, durante a realização das atividades em sala de aula, as quais serão utilizadas, juntamente com a aplicação de um breve questionário, para elaboração dos dados e posterior análise e avaliação deste projeto de pesquisa. As intervenções deverão acontecer em horário normal do colégio, mediadas, registradas e observadas pelo responsável da pesquisa, Marcos Calheira dos Santos. É através de pesquisas como esta que conseguimos produzir conhecimento sobre a qualidade da educação nas escolas e auxiliar no desenvolvimento profissional dos professores.

A sua participação é voluntária e não obrigatória, ou seja, o(a) senhor(a) tem o

direito de não participar ou até desistir de participar da pesquisa em qualquer etapa, independentemente de qual etapa a pesquisa se encontre. Além disso, o(a) senhor(a) terá todas as informações que queiram- antes, durante e depois da pesquisa. Os dados pessoais e imagens de todos os colaboradores não serão divulgados sem o devido consentimento por parte destes e de seus responsáveis.

Gostaria de salientar que não haverá gastos financeiros de sua parte, e que os colaboradores terão toda a liberdade para desistir de participar da pesquisa, sem nenhuma penalidade a qualquer momento. É importante ressaltar que este estudo também não irá gerar retorno financeiro aos indivíduos que se comprometerem participar como colaboradores.

A intenção não é provocar nenhum risco ou desconforto com esta pesquisa, sendo assim, os participantes serão identificados (as), por um nome fictício. Todas as informações prestadas serão utilizadas para fins de pesquisa e, conforme a sua autorização será também utilizada para fins acadêmicos com vistas a atender ao desenvolvimento da presente pesquisa.

Além disso, você poderá pedir esclarecimentos sobre qualquer informação relacionada à pesquisa. Os dados coletados durante a realização da pesquisa serão guardados em mídias digitais por tempo indeterminado, sob a responsabilidade do pesquisador. Informamos que o (a) Senhor (a) terá acesso aos resultados dessa pesquisa na medida em que eles sejam publicados.

Em caso de dúvidas, antes, durante e depois da pesquisa, o (a) Senhor(a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UESB, pelo telefone (73) 3528-9727, ou e-mail cepuesb.iq@gmail.com. Em qualquer momento, o pesquisador também poderá sanar qualquer dúvida sobre os conteúdos da pesquisa pelo telefone (73) 98841-9814 ou por meio do e-mail: marcoscalheria1@gmail.com.

Se o (a) Senhor (a) aceitar participar desta pesquisa, é necessário que assine este convite em duas vias; uma das quais ficará com o (a) Senhor (a) e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável por esta pesquisa. Nesta via também deve assinar um responsável pelo senhor, caso seja menor de idade. Nesse sentido, sua colaboração a partir dos relatos na perspectiva colocada anteriormente se contitui como sendo de grande relevância para o alcance do objetivo proposto. Sendo assim, caso aceite colaborar com a mesma, agradecemos a sua colaboração antecipadamente.

Eu, _____, aceito
o convite para participar espontaneamente da referida pesquisa.

_____, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante da pesquisa

Assinatura do (a) Responsável pelo (a) participante

Marcos Calheira dos Santos
Pesquisador Responsável

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia

*CEP/UESB- COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA*

RUA JOSÉ MOREIRA SOBRINHO, S/N - UESB

JEQUIÉ (BA) - CEP: 45206-190

FONE: (73) 3528-9727 / E-MAIL:

cepuesb.jq@gmail.com

Marcos Calheira dos Santos

Marcoscalheira1@gmail.com

XXXXX-XXXXX

APÊNDICE D- TERMO DE USO DE IMAGEM E SOM

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores o pesquisador Marcos Calheira dos Santos e a Prof^a Dr.^a Joélia Martins Barros, do projeto de pesquisa intitulado **“A autoria na produção de vídeos sobre a Química do cotidiano: um recurso para desenvolvimento de habilidades e competências no ensino médio de uma escola pública”**, a tirar as fotos, grava áudio e filmagens, e realizar as entrevistas que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento, bem como, a fazer a transcrição do mesmo sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Jequié - BA, ____ de _____ de 2018.

Participante da pesquisa

Responsável pelo participante da pesquisa

Pesquisador responsável pelo projeto

APÊNDICE E- CONVITE AOS ESTUDANTES

Caro estudante, levamos uma vida corriqueira e de alguma forma essa situação dificulta que dediquemos um pouco do nosso precioso tempo a pensarmos sobre Química. Priorizar as tarefas do dia a dia, como trabalho, família, entre outras coisas, parece tomar todo o nosso tempo, não sobrando muito para outras tarefas, inclusive para os estudos. Acontece que se faz necessário parar um pouco para pensar sobre certos assuntos, uma vez que está em jogo sua formação como indivíduo e como cidadão.

Convido você a iniciar esse pensamento, se questionando a respeito do mundo em que vivemos. Aguce sua curiosidade, pois ela alimenta o desejo de aprender. E para aprender Química, sugiro que você comece se questionando sobre “do quê” o mundo é formado, como surgem as “coisas” e qual a influência dessas “coisas” sobre a sua vida. Questione alguém, levante hipóteses, analise, alimente isso dentro de você.

Basicamente “tudo” ao seu redor tem ligação direta com a Química. Diferentes fatores podem ter contribuído para que você não tenha esta percepção, mas se você pensar sobre seu dia a dia encontrará Química em muitas coisas. Vamos tentar?

Então, durante o seu dia, desde o momento em que acorda, até o momento de dormir, preste atenção em você e no ambiente à sua volta. Observe o que você faz ao longo do dia. Que produtos usa? O que come? Quais as transformações que percebe no ambiente em que vive? Comece a pensar e procure fazer associações a respeito do que estuda em sala de aula com seu cotidiano, será que consegue? Pense à sua maneira, sem medo. Mas pense!

Prof. Marcos Calheira dos Santos

APÊNDICE F- APRESENTAÇÃO DA TURMA



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO
COLÉGIO ESTADUAL PROFESSOR FIRMO NUNES DE OLIVEIRA
Código da Escola: 17736 – Portaria: 1510 – Diário Oficial: 28/02/02 CNPJ:
13.937.065/0001-00

Relatório pedagógico

1ª série do Ensino Médio Turma: C Turno: matutino

A turma é composta por alunos oriundos da própria escola sendo que a maioria lograram bons resultados no processo de ensino aprendizagem na série anterior. Assim, o perfil da turma é de boa socialização entre os pares, essa interação entre eles tem sido citada como uma das causas da indisciplina e desinteresse da turma. Grande parte dessa turma apresentou baixo rendimento na maioria das disciplinas nessa I unidade, como aponta dados em anexo. No conselho de classe realizado no final da I unidade os docentes da turma apontaram como fator responsável por essa situação as conversas constantes, falta de atenção nas aulas e dificuldade de organização dos estudos, tarefas e compromissos.

Evidenciou-se em alguns casos a falta de pré-requisitos básicos em Língua Portuguesa e matemática o que compromete também as demais áreas de conhecimento. Nesse sentido, serão realizadas atividades mais direcionadas para os descritores de Língua portuguesa e Matemática que constituem a base para progressão de conteúdos das demais séries do Ensino Médio.

	Índices de aprovação/ reprovação da turma												
	Língua portuguesa	Matemática	Biologia	Ed. física	Filosofia	Física	Geografia	História	Redação	Inglês	Química	Arte	Sociologia
APROVAÇÃO %	57,14	21,42	35,71	57,14	10,71	57,14	21,42	7,14	60,71	75	50,00	39,28	35,71
REPROVAÇÃO %	42,85	78,57	64,28	42,85	89,28	42,85	78,57	94,85	39,28	25	50,00	60,71	64,28

APÊNDICE G- PLANOS DE AULA

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Plano de aula 01	Etapa 1	Data:18/02/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Introdução ao estudo das Transformações Química no cotidiano: apresentação da proposta de ensino e introdução do conteúdo.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão ter noções de que o ambiente à nossa volta está repleto de Transformações Química; deverão também ter conhecimento sobre a proposta de trabalho a ser realizado na disciplina Química durante a I unidade, além de responder a um questionário para construção do perfil da turma.			
Habilidades /Competências 1. Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.			
Conhecimentos prévios 2. Observações de fenômenos do cotidiano			
Estratégias 1. Apresentar a proposta pedagógica (PROJETO). Introduzir através de um questionamento: A Química é uma ciência importante para a sociedade, porquê? Você sabe o que é uma reação Química, já viu alguma? Incentivar o debate em classe, a fim de identificar alguns conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema; 2. Realização de “tempestade de ideias”, listando no quadro alguns itens apontados pelos alunos. 3. Pedir aos alunos que respondam um questionário para obtenção de dados que identifiquem conhecimentos prévios sobre o tema a ser estudado na unidade; 4. Orientar na seleção de vídeos curtos que abordem situações nas quais exista Química. Tarefa a ser apresentada em grupos de 5 alunos. O material deverá ser entregue no prazo estipulado. 5. Falar a respeito da construção de um vídeo por grupo, que será apresentado ao final da unidade.			
Avaliação 1. Observação direta da participação dos alunos 2. Análise posterior das respostas dos questionários			
Observações Um questionário foi entregue aos alunos para responderem em casa e trazerem na aula seguinte.			
Referências Bibliográficas			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química		Curso: 1º ano do ensino médio	
Planos de aula 02 e 03	Etapa 1	Data:20/02/2019	Carga horária: 100 min
Conteúdo Identificando Transformações Química no cotidiano a partir de vídeos pré-selecionados pelos alunos.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão ser capazes de identificar algumas Reações Química que ocorrem no cotidiano, e compreender a importância da Química para o bem-estar das pessoas.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade. 2. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Observações de transformações do cotidiano; 2. Matéria e energia como constituintes básicos do Universo; 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Exibição dos filmes selecionados pelos alunos a respeito de Reações Química presentes no cotidiano (os vídeos foram pré-selecionados pelos alunos, e submetidos à análise do professor, encarregado de autorizar ou não a exibição). 2. Discussão dos vídeos, após cada exibição, buscando identificar: <ol style="list-style-type: none"> a) As Reações Química presentes no cotidiano; b) Importância de estudar Química; c) Importância da Química para uma vida melhor. 			
Avaliação A avaliação será realizada por meio de observação direta da participação, ideias e argumentos utilizados pelos alunos na aula.			
Observações			
Referências Bibliográficas https://youtu.be/5vgygzyZ6Y0 https://youtu.be/FJUflgJjTeQ https://youtu.be/ZHPlirZGZhs https://youtu.be/5GNo-RPgf98 https://youtu.be/OpO7541XQwo https://youtu.be/YbE9nRP9IGs			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 04	Etapa 2	Data:25/02/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Identificando Transformações Química na agricultura, e sua importância para a economia e para a vida.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão identificar algumas Reações Química que ocorrem no processo agrícola, bem como sua importância econômica e para a manutenção da vida.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade. 2. Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade. 3. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 4. Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios. 5. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Principais características das Transformações Química; 2. Noções sobre os componentes da matéria; 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula fazendo uma observação a respeito do resultado encontrado no questionário diagnóstico preenchido pelos alunos no primeiro dia de aula. Em uma das questões ficou claro que os alunos não percebiam a existência de Reações Química no solo. Então, a seguinte pergunta foi feita: existem Reações Química no solo? 2. Exibição do vídeo “É tempo de Química: Química na agricultura, os nutrientes do solo”. 3. Discutir o vídeo e listar no quadro, com o auxílio do aluno: o que é uma reação, e como se evidenciam; os constituintes e as classificações de uma reação; a representação de uma reação; por que é importante estudar as reações; qual a importância das reações nas questões econômicas e ambientais; fatores que potencializam/desencadeiam a reação: calor, luz, catalizador . 			

Avaliação Observação direta da participação dos alunos.
Observações Três alunas receberam meio ponto extra pela participação na aula. Foram ao quadro e responderam questões propostas.
Referências Bibliográficas É tempo de Química, Química na Agricultura: Os nutrientes do solo, Produção audiovisual PUC Rio/ Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia ... Disponível no endereço: https://youtu.be/c3DxBufSixQ

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 05	Etapa 2	Data:27/02/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Aprendendo a linguagem Química simbólica: Representação das Reações Química.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão compreender o que são reagentes e produtos, e como uma equação é quimicamente representada. Deverão também conhecer como as reações são classificadas: síntese, decomposição, simples troca e dupla troca.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 2. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. O que são Transformações Química e o que caracteriza este tipo de transformação; 2. Elementos químicos e moléculas como componentes da matéria. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula lembrando as reações observadas anteriormente e perguntar se alguém lembra como estas reações foram representadas no vídeo. 2. Explicar sobre a forma de representar as Reações Química na forma de equações; e abordar as diferentes classes de Reações Química; 3. Propor questões e pedir aos alunos para responderem no quadro, com ajuda dos colegas e do professor. 			
Avaliação Observação direta da participação da turma, incluindo as idas ao quadro. Algumas alunas receberam pontos extras (0,5) como incentivo pela tentativa no quadro.			
Observações Três alunas receberam meio ponto extra pela participação na aula. Foram ao quadro e responderam questões propostas.			
Referências Bibliográficas É tempo de Química, Química na Agricultura: Os nutrientes do solo, Produção audiovisual PUC Rio/ Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia ... Disponível no endereço:			

<https://youtu.be/c3DxBufSixQ>

SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016.

REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017.

<https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/>

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 06	Etapa 2	Data:11/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo As Transformações Química no cotidiano: orientação para produção do vídeo e resolução de lista de exercícios.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão ter uma ideia de como iniciar a construção dos seus vídeos; e deverão também ser capazes de responder a uma lista de exercícios, para melhor compreender o que são reagentes e produtos, e como uma equação é quimicamente representada. Deverão também conhecer como as reações são classificadas: síntese, decomposição, simples troca e dupla troca.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 2. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula entregando uma lista de exercícios e um texto; pedir que se organizem em grupos para trabalhar a ideia a ser abordada no vídeo; 2. Passar em cada grupo para esclarecer possíveis dúvidas e orienta-los na busca da ideia; 3. Na segunda parte da aula, iniciar a resolução conjunta da lista de exercícios; utilizar o texto sempre que necessário. 			
Avaliação Observação direta da participação dos alunos; Incentivar a ida dos alunos ao quadro para responder questões.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/ https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 07	Etapa 2	Data:13/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo As Reações Química no cotidiano: Produção textual.			
Objetivos Os alunos deverão demonstrar conhecimentos adquiridos sobre o tema "Reações Química", através da produção textual.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula solicitando que os alunos se organizem em grupos de trabalho; 2. Orienta-los a construir um texto coletivo a respeito do assunto que estão trabalhando: cada membro da equipe escreverá uma parte do texto, abordando aspectos que serão listados no quadro com a participação dos alunos; 3. Para listar no quadro quais aspectos a serem abordados, o professor perguntará: quais os pontos importantes que devemos ter em mente a respeito das Reações Química? Listar cada ponto no quadro; 4. Ao final os alunos deverão entregar os textos concluídos para posterior análise pelo professor. 			
Avaliação Observar a participação do aluno durante a aula; O texto produzido pelos alunos será um instrumento para avaliar se o conteúdo trabalhado foi compreendido. Para isso, as novas informações deverão estar presentes no texto de forma direta ou indireta.			
Observações			
Referências Bibliográficas			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 08	Etapa 2	Data:18/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo As Reações Química no cotidiano: lista de exercícios para trabalhar conceitos.			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão saber diferenças entre Transformações Química e físicas, bem como ter noções do conceito de substâncias e de como são representadas quimicamente.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Fatores que afetam a velocidade de uma reação 4. Como as reações podem ser representadas; 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar explicando aos alunos que nesta aula responderão a uma lista de exercícios para melhor compreensão de conceitos que são importantes para entender as Reações Química; 2. Entregar a lista e iniciar a resolução conjunta, chamando ao quadro sempre que necessário; 3. Escolher algumas questões para responder no quadro, e deixar outras para que respondam em casa; 4. Ter o cuidado de, ao responder cada questão, relacionar este conhecimento ao que está sendo estudado sobre as Reações Química; 5. Os 15 minutos finais da aula serão dedicados a orientações sobre construção dos vídeos. 			
Avaliação Observação direta da participação dos alunos na solução da lista.			
Observações Ações combinadas para uma aula no turno vespertino, na escola.			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/ https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 09	Etapa 2	Data:20/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo As Transformações Química no cotidiano: análise de vídeos selecionados da internet.			
Objetivos Ao final da aula o aluno deverá ter conhecimento, por intermédio da análise de vídeos bem como da utilização de vídeo referência, de aspectos referentes aos conceitos e à linguagem audiovisual a serem considerados na elaboração do próprio vídeo sobre Transformações Química.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem audiovisual a ser usada na construção dos vídeos. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Conduzir os alunos à sala dos professores para acesso à internet. Apresentar o vídeo construído por um aluno da turma, para servir como referência. 2. Apresentar novos vídeos para análise de aspecto referente à linguagem audiovisual específica, sequência lógica; clareza de comunicação oral, escrita e imagem, bem como revisar os conceitos sobre as Transformações Química da matéria. ~ Orientações quanto a produção dos vídeos 			
Avaliação observação direta da participação dos alunos.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/ https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 10	Etapa 2	Data:25/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química da matéria: resolução de lista de exercícios.			
Objetivos Ao final da aula o aluno deverá ter suas dúvidas esclarecidas, apresentando maior compreensão sobre o conteúdo.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula solicitando os alunos a concluir a lista de exercício da aula anterior; 2. Resolver as questões da lista coletivamente, conduzido pelo professor, com participação dos alunos; 3. Incentivar a participação dos alunos a irem ao quadro 4. Concluir a aula com a finalização da lista. 			
Avaliação Observação direta da participação dos alunos na resolução da lista.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/ https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 11	Etapa 2	Data:27/03/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química da matéria: Um estudo a partir da análise de livros didáticos.			
Objetivos Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de localizar nos livros didáticos o conteúdo transformações da matéria e perceber a importância do referencial teórico para compreensão do conteúdo científico, bem como ser capaz de identificar os elementos do conceito trabalhado e diferenciar ideias relacionadas.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Ler e interpretar informações e dados apresentados com diferentes linguagens ou formas de representação, – como símbolos, fórmulas e equações Químicas, tabelas, gráficos, esquemas, equações; 2. Analisar e interpretar diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico químico; consultar e pesquisar fontes de informação, como textos didáticos, por exemplo. 3. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula solicitando aos alunos que se organizem em equipes de trabalho; 2. Entregar a cada equipe dois livros de Química (diferentes do livro adotado na escola); pedir que usem o caderno para registro das informações; 3. Pedir que localizem o conteúdo Transformações da matéria; em seguida, busquem algum aspecto que possa acrescentar uma nova informação ao que já estudaram. Apontar uma transformação que tenha interesse social, ambiental ou econômico. 4. Busquem um exemplo e use argumentos para diferenciar uma transformação Química (reação Química) de uma transformação física. 5. Realizar o mesmo procedimento com o livro da escola, observando as informações, buscando complementar as ideias. 			
Avaliação			

Observação direta da participação dos alunos; registro da atividade.
Observações
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010. FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004. PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003. LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química		Curso: 1º ano do ensino médio	
Planos de aula 12	Etapa 2	Data:08/04/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química da matéria: Produção textual (reconstrução).			
Objetivos Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de elaborar um texto sobre as Transformações Química, a partir das correções e complementações do texto anteriormente elaborado.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula devolvendo o texto elaborado por eles, e solicitando a reconstrução do mesmo (em grupo); 2. Pedir que unifique os fragmentos de texto elaborados pelos componentes, formando um texto único, chamando atenção para o uso correto da linguagem Química; 3. O texto deverá ser entregue no final da aula ao professor. 			
Avaliação Observação direta e análise dos textos por eles elaborados.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010. FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004. PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003. LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química		Curso: 1º ano do ensino médio	
Planos de aula 13	Etapa 2	Data:10/04/2019	Carga horária: 50 min Horário extra/ contraturno
Conteúdo Construção dos vídeos: orientações			
Objetivos os alunos deverão apresentar suas ideias para a elaboração do vídeo, buscando orientação e esclarecimento de dúvidas com o professor.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Cada grupo exporá suas ideias para o vídeo, assim como dúvidas; o debate será aberto, podendo os colegas sugerirem ou questionarem as ideias dos colegas; 2. Concluir a aula com uma avaliação geral feita pela turma sobre as dificuldades e as potencialidades que tem encontrado na tarefa. 			
Avaliação Observação direta e análise dos vídeos.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010. FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004. PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003. LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 14	Etapa 2	Data:15/04/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo As ligações Químicas presentes nas combinações entre os átomos que formam as substâncias e sua recombinação após uma reação Química.			
Objetivos Os alunos deverão entender que as substâncias, em geral, são compostas por átomos que estão ligados entre si; estas ligações podem ser rompidas durante uma reação Química, dando origem a novas substâncias; algumas ligações são mais fáceis de serem rompidas.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 3. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceito de substância 2. Transformações Química e suas características; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula realizando uma dinâmica, que consiste em: a) solicitar a presença de 3 alunos à frente da classe; b) estes alunos representariam uma única molécula, e através de contato com as mãos simbolizariam uma ligação forte (aperto de mão) e outra fraca (união com os dedos mindinhos); c) desenvolver a aula a partir de questionamentos a respeito das probabilidades de quebra das ligações desta molécula; d) buscar a participação da classe na discussão e representação de outras moléculas. e) organizar a ideia de reação Química como rompimento de ligações Químicas e reorganização destas, formando novos compostos. 2. Para casa, responder questões da lista de exercícios. 			
Avaliação Observação direta da participação da turma.			
Observações			
Referências Bibliográficas			

SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016.

REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017.

REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010.

FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004.

PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003.

LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 15 e 16	Etapa 3	Data: 17/04/2019 e 22/04/2019	Carga horária: 100 min
Conteúdo Apresentação dos vídeos construídos pelos alunos			
Objetivos Os alunos deverão demonstrar conhecimentos sobre o tema abordado, através de questionamentos e respostas a questões elaboradas no debate em classe, após as apresentações.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 3. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 5. Transformações Química e suas características; 6. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 7. Como as reações podem ser representadas; 8. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Exibição e discussão de cada vídeo: <ol style="list-style-type: none"> a) Formação de ferrugem; b) Transformações Química no cotidiano; c) A combustão da vela; d) A Fotossíntese; e) Reação de vinagre com bicarbonato de sódio; f) Uma receita de bolo; g) Reações Química: a formação de ferrugem; h) Reações Química. 2. Ao final um lanche será servido, enquanto os alunos avaliam oralmente o trabalho desenvolvido na unidade. 			
Avaliação Observação direta e análise dos vídeos.			
Observações			
Referências Bibliográficas			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 17	Etapa 2	Data:29/04/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química: Revisão para o Simulando o ENEM			
Objetivos Os alunos deverão ser capazes de responder às questões propostas, simulando o ENEM.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 3. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 4. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações Química e suas características; 2. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 3. Como as reações podem ser representadas; 4. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Os alunos responderão uma prova escrita com questões do ENEM de anos anteriores, referentes ao tema estudado. 2. Os procedimentos na realização desta tarefa são semelhantes aos observados para o ENEM. 			
Avaliação Observação direta e correção posterior ao simulado.			
Observações Este foi um projeto da escola, de modo que a unidade escolar esteve completamente envolvida em simular uma prova do ENEM, com todos os procedimentos adotados no referido exame.			
Referências Bibliográficas			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 18	Etapa 3	Data:06/05/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química: Simulando o ENEM			
Objetivos Os alunos deverão ser capazes de responder às questões propostas, simulando o ENEM.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 5. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 6. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 7. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 8. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 5. Transformações Química e suas características; 6. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 7. Como as reações podem ser representadas; 8. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 3. Os alunos responderão uma prova escrita com questões do ENEM de anos anteriores, referentes ao tema estudado. 4. Os procedimentos na realização desta tarefa são semelhantes aos observados para o ENEM. 			
Avaliação Observação direta e correção posterior ao simulado.			
Observações Este foi um projeto da escola, de modo que a unidade escolar esteve completamente envolvida em simular uma prova do ENEM, com todos os procedimentos adotados no referido exame.			
Referências Bibliográficas			

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 19	Etapa 3	Data:13/05/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química: avaliação discursiva			
Objetivos Os alunos deverão demonstrar seus conhecimentos a respeito do conteúdo, através da escrita, respondendo a questões referentes a situações cotidianas, usando apropriadamente a linguagem Química estudada na unidade.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 2. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 3. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 4. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 9. Transformações Química e suas características; 10. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 11. Como as reações podem ser representadas; 12. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Entregar aos alunos uma prova para responderem individualmente. A prova será lida conjuntamente; 2. 45 minutos será o tempo para a conclusão; 3. Ao final a prova será entregue ao professor, para posterior correção e discussão em classe. 			
Avaliação Observação direta e análise das respostas às questões propostas.			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010. FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004. PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química			

Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003.
LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira			
Professor: Marcos Calheira dos Santos			
Componente Curricular: Química			Curso: 1º ano do ensino médio
Planos de aula 20	Etapa 3	Data:20/05/2019	Carga horária: 50 min
Conteúdo Transformações Química: discutindo a avaliação escrita			
Objetivos Ao final da aula os alunos deverão compreender melhor o conteúdo a partir da discussão dos seus erros e acertos.			
Habilidades /Competências <ol style="list-style-type: none"> 5. Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia Química; 6. Descrever fenômenos, substâncias, materiais, propriedades e eventos químicos, em linguagem científica, relacionando-os a descrições na linguagem corrente; 7. Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou Transformações Química. 8. Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. 			
Conhecimentos prévios <ol style="list-style-type: none"> 13. Transformações Química e suas características; 14. Que observações podem evidenciar uma reação Química; 15. Como as reações podem ser representadas; 16. Noções da linguagem Química. 			
Estratégias <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula questionando aos alunos: o que é uma reação Química e como acontece? Em seguida entregar-lhes suas provas, para correção/discussão em grupo. 			
Avaliação Observação direta da participação dos alunos			
Observações			
Referências Bibliográficas SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016. REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017. REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010. FELTRE, R. Química Geral, volume 1, Ed. Moderna, 6ª ed. São Paulo, 2004. PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003. LISBOA, J.C.F. (org.) Ser Protagonista, Química Geral, vol. 1, Ed. SM, São Paulo, 2010.			

APÊNDICE H – QUADRO DOS CÓDIGOS PARA A TRANSCRIÇÃO DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS.

As:	Varios alumnos simultáneamente
^	Indica elevación de la entonación
/	Indica caída de la entonación
=>	Indica frase significativa para el análisis.
◦ ◦	Indica un pasaje de habla más bajo en intensidad que el habla adyacente
MAYUS	Indica un pasaje de habla con mayor intensidad que el habla adyacente
*	Indica ruido de fondo no distinguible de los niños hablando entre ellos.
**	Indica ruido de fondo de mayor intensidad.
> <	Indica un pasaje de habla más rápido que el circundante.
< >	Indica un pasaje de habla más lento.
[indica habla sobrepuesta.
:::	Indica elongación del énfasis en una letra.
<u>subr</u>	Indica énfasis especial dentro de la frase.
((it))	Comentarios del transcriptor, generalmente observaciones sobre el contexto de habla.
(3)	Pausa medida en segundos, tres segundos, en este caso.
(.)	Pausa perceptible pero muy corta para medirse en décimas de segundo.
=	Habla ligada a la anterior sin el lapso de tiempo habitual en las conversaciones.

Fonte: Análisis estructural-textural, retórico y semántico, del curso “Análisis interpretativo del discurso en el aula de ciencias” ,Responsável: Dr. Gonzalo Bermudez (UNC-CONICET).

APÊNDICE I- TRANSCRIÇÃO DAS AULAS 01

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira

1º ano do ensino médio

Aula dia 11/03/2019 tempo: cerca de 70 minutos

Conteúdo da aula: Reações Químicas no cotidiano: produção textual

Esta aula teve como objetivo levar os alunos a demonstrarem os conhecimentos adquiridos sobre o tema “Reações Químicas”, através da produção textual. O professor entra na sala cumprimenta a todos animadamente, de modo dinâmico, como se quisesse evitar a perda de tempo. Procura ser objetivo e encaminha os alunos para a atividade que irão fazer.

1) Professor: ** ^ - Bom dia pessoal! Tudo bem?

2) ** As: Alguns alunos respondem: “tudo!”.

Outros parecem não escutar.

19) Professor: ** ^ - Vamos, se organizem em grupos de trabalho, hoje iniciaremos nossa ⇒ produção textual! (.) Vamos, sem perder tempo!

O professor aguarda um instante (4) para que se organizem e, em seguida, retoma a palavra:

20) Professor: ^ * - Construiremos um texto **subr** coletivo a respeito das Reações Químicas que ocorrem no cotidiano. Esse assunto já estamos trabalhando. **Subr** Cada membro da equipe poderá contribuir escrevendo uma parte do texto.

Os alunos fazem barulho. O professor pede que se acalmem:

21) Professor: ^ * - Vamos turma, atenção!

Alguns alunos abrem os cadernos, vagarosamente. O professor visita um dos grupos que estava muito disperso e os orienta a iniciar:

22)* / Professor: E então pessoal, o que houve, alguma dificuldade?

23)* Estudante 1: como é mesmo professor, o que a gente tem que fazer?

24) Professor: Abram os cadernos. / Cada grupo vai escrever um texto e me entregar. Pra isso cada componente vai escrever uma parte, depois vocês organizam tudo num **subr** único texto, que será o texto **subr** do grupo.

25) Estudante 2: -Vai precisar destacar a folha?

26) Professor: - Apenas um texto de cada grupo será entregue.

27)^ Professor: - E então pessoal, quais são as ideias principais que vocês não podem esquecer-se de colocar no texto?

Os alunos não respondem. Alguns estão conversando, outros abrindo o caderno e há também aqueles que ficam parados olhando para o professor como se não entendesse a pergunta.

28) Professor: * - Presta atenção pessoal, o que devemos ter em mente a respeito das Reações Químicas? Vamos lá, quem pode citar algum ponto importante?

Nenhuma resposta.

29) Professor: *- Vejamos: as Reações Químicas são importantes? Por quê?
Este é um ponto sobre o qual vocês podem escrever;

Anota no quadro: importância das Reações Químicas. Em seguida, diz outro ponto:

30) Professor: - O que «evidencia» uma reação Química? «Exemplos» de Reações Químicas.

Em seguida escreve no quadro: evidências de reação Química; exemplos de Reações Químicas.

A partir de então, os alunos passaram a dar palpites. Um deles diz:

31) Estudante 3: **- O que são reagentes e produtos!

32) Estudante 4: **- Como se classificam as Reações Químicas!

((it)) E assim os tópicos a serem discutidos no texto foram um a um sendo escritos no quadro. O professor se movimentava pela sala e visita outro grupo, explica, dá orientações. Os grupos vão se integrando ao exercício; alguns demonstram estar mais focados e discutem sobre os tópicos que foram colocados no quadro. Os alunos parecem ter dificuldade para entender como farão o texto, necessitando intervenção do professor em cada grupo.

33) Estudante 3: - É pra falar do nosso conhecimento professor?

34) Professor: ::: - Sim. Sim, é com o conhecimento de vocês, com o que já aprenderam sobre o assunto. Subr Cada componente vai escrever sobre um daqueles aspectos ali (diz o docente apontando o quadro).

*Cuidado para não escreverem a mesma coisa. Ao final vocês deverão formar um único texto e me entregar.

((it)) Enquanto os alunos escrevem o texto, o professor escreve no quadro. E pede que se concentrem no que estão fazendo, o que ele está escrevendo será explicado depois. Alguns leem antes de escrever; outros parecem pensativos; há também os que discutem entre si sobre o conteúdo; e os que chamam o professor para esclarecer dúvidas a respeito do conteúdo. Um grupo de meninas (que sempre solicita a presença do professor para esclarecer dúvidas) discute sobre o processo de “descolorimento” do cabelo:

35) Estudante 5: **Descolorir o cabelo, eu acho que é transformação Química. É amônia que usa

36) Estudante 6: **É o que?

37) Estudante 5: **a-mô-ni-a!

Há alunos que se isolam para escrever e aqueles que escrevem enquanto discutem com o colega sobre o conteúdo a ser escrito. Um ou outro com o olhar parado, pensativos. Mas todos parecem envolvidos na tarefa.

O professor se movimentava pela sala, sempre atendendo ao chamado dos alunos. Ele os ouve e conversa, explica, sugere. Muitas perguntas são pedidos de esclarecimentos sobre a atividade; ou querem saber se o que escreveram está correto;

Ao perceber que um garoto está buscando respostas nos materiais trabalhados anteriormente na classe, o professor se dirige ao aluno:

38) Professor: / - Será mesmo que precisa acessar isso aqui? (refere-se ao livro que o aluno está lendo).

39) Estudante 7: - É que eu não to entendendo ::: bem esse assunto professor.

O professor vai ao quadro e propõe uma discussão:

40) Professor: ^- Pessoal, atenção aqui .

41) Professor: - Eu quero que vocês me digam o que escreveram. (.) Vamos fazer uma discussão aqui, para que todos possam entender melhor. (2) Quem começa?

Um instante de silêncio, e uma aluna resolve falar sobre o que escreveu:

42) Estudante 8: *- Eu escrevi que uma reação Química acontece quando as substâncias... (.) que eu chamava de ingredientes (neste momento faz uma pequena pausa e ri timidamente, continuando sua explicação) se juntam para formar um produto novo.

43) Estudante 3 chama o professor e pergunta: /- o que é evidência professor?

44) Professor: /- quando queremos saber se uma coisa realmente aconteceu, procuramos indícios, ou seja... (.) algo que nos permita perceber se aquilo pode mesmo ter acontecido.

45) Estudante 3:** - Hum. »Assim como nos filmes«, que o investigador vai procurando as pistas dos criminosos?

O professor fala para toda a classe:

46) Professor: **- Isso! Olha aqui gente, o que o colega ta dizendo! Ele diz que as evidências podem funcionar como subr pistas de que uma reação está ocorrendo.

47) Professor: *- Quando acontecem Transformações Química quais são estas evidências?

48) Professor: Por exemplo, um prego. [O que acontece quando enferruja?

49) Estudante 3: **Fica escuro, aparece uma crosta escura.

50) Estudante 3: **mudança de cor é evidência, não é professor?

51) Professor: **Sim.

52) Estudante 8: ** - Liberação de gases também.

O professor balança a cabeça positivamente.

53) Estudante 5:**- As reações podem ser de síntese, dupla troca, simples troca...

O professor balança a cabeça, mas ainda não parece satisfeito.

54) Professor: - « isso». Mas... (.) vamos pensar: por que é importante saber sobre as Transformações Química?

55) Aluno 10:** - Porque tudo tem reação Química?!

56) Professor: Hum. (.) Pensem. , . (2) como deveria ser a vida das pessoas no tempo das cavernas? (2) O que mudou até aqui? (3) Como o conhecimento pode ter influenciado a vida das pessoas?

57) Aluno 11:** [- Hoje temos tecnologia, ::: remédios...

58) Aluno 10: **- [As casas são diferentes...(.) a gente cozinha os ::: alimentos... tem ::: combustível...

59)Aluno 11:- hoje sabemos muitas coisas que ninguém sabia no passado.
 (.)A gente já sabe que o fogo é uma reação Química. (.) Que o combustível no carro faz uma reação Química que movimenta o motor e faz o carro andar...(2) E isso só é possível porque já se conhece sobre as Reações Química.

60)Professor: ** - Humrum... (e balança a cabeça positivamente).

((it)) Ele agora vai para o segundo tópico escrito no quadro, que trata dos reagentes e dos produtos. O professor discute cada tópico, sempre com perguntas. A partir da discussão parece que os alunos passam a ter mais elementos para produção do texto. Uma aluna pergunta:

61)Estudante 8:* - O sangue em contato com a água oxigenada é reação Química?

62)Professor:** - Vamos partir da ideia de que não sabemos esta resposta. Então, vamos pensar?

Depois de uma pequena pausa continua:

63)Professor:** - como evidenciamos uma reação Química?

Outra pequena pausa e pergunta:

64)Professor: *- podemos dizer que se trata de uma reação Química?

As: **Alguns dizem que sim.

((it)) A menina que perguntou abaixa a cabeça, com um leve movimento de “positivo” e volta a escrever, mas não faz nenhum comentário a respeito. Então, o professor pede que escrevam, e unifiquem o texto do grupo (formando um texto único) para entregar-lhe:

65)Professor: - Isso aí pessoal, escrevam, **MAYUS** unifiquem os textos do grupo e me entreguem.

Ele volta a escrever no quadro em silêncio, enquanto os alunos vão concluindo os textos. Um aluno pergunta:

66)Estudante 11: *- Professor, é pra copiar isso que tá no quadro?

67)Professor:*- Esqueçam isso aqui por enquanto, concluam os textos.

((it)) Os grupos começam a entregar suas composições. São 9:27 h. O professor faz a chamada. Alguns ainda estão concluindo a tarefa. O sinal toca, é hora do recreio. Todos já entregaram suas composições.

68)Professor :^ - Por favor, não saiam ainda. Eu vou explicar rapidinho isso aqui (diz apontando o quadro). Eu observei que ainda existem algumas <dúvidas> a respeito do conteúdo. Ainda tem gente confundindo o que é <transformação Química>... (.) observem: este desenho aqui representa uma vasilha.

69)Professor: - Se neste recipiente eu coloco um pouco de água e de óleo, o que acontece aqui?

70)**AS:** **Estudante 8: -Eu acho que não é uma transformação Química.

71)Professor:** - E vocês, o que acham? (diz olhando para a classe).

Os estudantes respondem ao mesmo tempo:

72)Estudante 3: - Sim!

73)**AS:** - Não!

- 74) Professor: - Vamos lá, eu tenho neste caso :::alguma evidência de reação Química?
- 75) **AS:** Estudantes: Não!
- 76) Estudante 3: Sim! Forma bolhas quando mistura!
- 77) Professor: ** ::: - Hummm.
- 78) Professor : - Você acha que estas bolhas são gases que se formaram durante uma reação?!
- 79) Estudante 8: ** - ^Não, é porque são bolhas de ar, quando mexe a mistura entra ar. Porque água e óleo não se misturam, a água fica embaixo e o óleo em cima.
- 80) Professor: ** - Concordam?
- 81) **AS:** - Sim!
- 82) Professor: ::: Toda transformação é uma reação Química?
- 83) **AS::** - Não!
- 84) Professor, ** - se eu rasgar uma folha de papel? Isso é uma transformação Química?
- 85) **AS::** - Não!
- 86) Professor: ** - E por que?
- 87) Estudante 10: ** - Porque não formam novos produtos!
- 88) Professor: - Isso! Por que ::: não formam novos pro... (.)
- 89) **AS:** - dutos! (complementam a frase iniciada pelo professor).
- 90) Professor: ** - E se eu ::: queimar esta outra folha?
- 91) Estudante 12: [- Vira papel queimado!
- 92) Estudante 8: ** - Não!
- 93) Professor: ** - temos um impasse.
- 94) Estudante 8: ** - Não é mais papel, agora é cinza! E uma parte do material foi embora junto com a fumaça!
- 95) Professor: - ** <Isso>. (.) Então a queima do papel representa uma ::: transformação... (faz uma pausa para que os alunos concluam).
- 96) **AS:** - Química! (respondem alguns ruidosamente)
- 97) Professor: ** - Mas e o que acontece? (.) Me dêem uma explicação pra isso (.)

(O professor olha o relógio, vê que já passou do horário de término da aula). Conclui:

** Conversaremos a respeito na próxima aula! Até lá! ^ Tchau pessoal!

Ele vai explicando e fazendo perguntas aos alunos. Além disso, ele sempre fala deixando o final das palavras para os alunos completarem. Os alunos observam e também, fazem perguntas. O professor conclui a explicação e se despede da turma. Alguns o procuram para mostrar no celular um vídeo, o professor conversa com eles, da sua opinião a respeito, orienta e vai embora.

APÊNDICE J - TRANSCRIÇÃO DAS AULAS 02

Colégio Estadual Professor Firmo Nunes de Oliveira

1º ano do ensino médio

Aula dia 18/03/2019 tempo: cerca de 70 minutos

Conteúdo da aula: Transformações Químicas da matéria: Um estudo a partir da análise de livros didáticos.

((it)) Para a segunda aula trabalhando com produção textual, cujo objetivo foi levar os alunos a localizarem nos livros didáticos o conteúdo transformações da matéria, identificar elementos do conceito trabalhado e se familiarizarem com a linguagem, o docente levou diferentes livros de Química e pediu aos alunos que escolhessem ao menos dois por grupo.

((it)) O professor entra na sala cumprimenta os alunos, pede que se organizem mais uma vez em grupos, e inicia a aula buscando fazer com que os alunos recordem da atividade anterior na qual produziram um texto. Diz que corrigiu e chegou à conclusão de que *“podemos melhorar”*. Então, pergunta aos alunos:

11)** Professor: - Para escrever um bom texto, do que precisamos?

Depois de uma pequena pausa, ele mesmo responde:

12)** ^ Professor: - Pesquisar! Então, eu trouxe todos estes livros aqui (diz apontando para uma pilha de livros sobre a mesa) para auxiliar na produção. Fiquem à vontade para escolher, uma média de 2 ou 3 livros por grupo.

Os alunos se mobilizam e vem à frente escolher os livros. Alguns escolhem pela cor:

13)** Estudante 1: - Pega esse amarelo aí!

((it)) Outros pegam a esmo, os que estão acima na pilha. Folheiam os livros. O professor explica a proposta da aula. Pede aos alunos que se organizem e prestem atenção. Alguns não lembram que escreveram um texto; aos poucos todos se situam.

14) Estudante 2: - onde a gente encontra o assunto?

15)** ^ Professor, se dirigindo à classe: - O que a gente faz quando quer encontrar um assunto no livro?

16) Estudantes: - Procura no índice!

17) Professor: - Isso! Procura no índice. Ou sumário.

18) Estudante 3: - Professor, não to achando o assunto. Não tem Reações Químicas nesse livro!

19) Professor: - Com qual outro nome podemos encontrar o assunto que estamos estudando?

20)** As Estudantes: - Transformações Químicas!

21) O professor repete: - <Transformações Químicas!>

((it)) Desta vez o docente não anotou no quadro os tópicos sobre os quais precisariam escrever, como havia feito anteriormente. Apenas explicou:

22) ^ Professor: - Vocês vão escrever sobre Transformações Químicas. Os livros são para vocês :::: pesquisarem, para

aumentar o conhecimento. Assim, poderão melhorar a escrita. Serve também para mostrar a importância do < referencial teórico> na construção do <conhecimento científico> e familiariza-los com a < linguagem Química>.

23) Professor: -Todos já encontraram o assunto no livro?

((it)) Alguns alunos ainda procuram. O professor fala, os alunos conversam, alguns fazem barulho. O professor diz para procurarem no livro algum aspecto social, ambiental ou econômico; neste momento há muita conversa e parece que não prestam atenção ao que o professor diz.

((it)) O professor chamou duas alunas para conversar. Estas fazem parte de um grupo que fala alto, faz barulhos desnecessários, atrapalhando a aula, embora sejam pessoas bastante participativas. O professor pede a colaboração das alunas, pois o comportamento está atrapalhando. As alunas dizem que vão colaborar.

((it)) O professor precisa se ausentar um instante, pois foi chamado em outra sala para ajudar com uma aluna que estava passando mal. Os alunos permanecem na sala e continuam fazendo a atividade proposta. O professor retorna, a classe parece concentrada. Leem e escrevem. Enquanto o professor está fora da sala, duas alunas conversam:

24)*Estudante 4 - “Eu vou me lascar em Química!”

25)*Estudante 5- Por que? Pergunta a outra.

26)=>Estudante 4 - Isso aqui (diz folheando o livro), isso aqui pra mim é inglês! Eu não sei ler em inglês, sei?

A colega responde:

27) * Estudante 5: - Mas tu sabe ler em português, lê que tu entende!

((it)) O professor retorna, e a aluna que não estava entendendo o chama. Ele vai, explica novamente o que ela deve fazer e mostra no livro. O professor retorna ao quadro e com um assovio, chama atenção da turma:

28) Professor: - Pessoal, veja se vocês encontram um exemplo que demonstre a importância social, ambiental ou econômica de alguma reação Química.

((it)) Neste momento os alunos já estão concentrados na atividade, são 9:16h, a aula teve início às 8:40 h. Ao que parece, eles demoram um pouco para concentrar-se. O professor permanece buscando dialogar com os alunos, atendendo ao chamado, visitando cada grupo. Os alunos seguem escrevendo (e lendo).

((it)) O professor se senta à mesa e chama os alunos, por equipe, para comparecerem até a mesa onde ele mostra o texto que fizeram anteriormente, faz algumas observações e devolve para que eles possam melhorá-lo. Os alunos recebem os textos e retornam às suas carteiras, e continuam o que estavam escrevendo antes de serem chamados.

((it)) O sinal toca, mas os alunos permanecem escrevendo, seguem concentrados. O professor está orientando a parte do grupo barulhento que fazia a atividade. Suelen (nome fictício), uma das alunas barulhentas, encontrou um tópico no livro sobre consumismo, e o professor pede que ela socialize com os colegas, ela reluta um pouco, mas vai à frente. O professor a apresenta:

19) Professor: - Gente, olha que coisa interessante, Suelen encontrou um

assunto muito importante e quer socializar com vocês. Vamos ouvir 2 minutinhos o que a colega tem pra dizer!

20) Suelen: - o livro fala que o consumismo aumenta a poluição no planeta, porque... quanto mais as pessoas compram produtos, mais o mercado produz e pra isso usa muita, muita... matéria-prima que é tirada da natureza. Essa matéria tirada da natureza passa por Transformações Químicas e... produz novas substâncias, isso também gera resíduos...

A menina explica sobre os perigos do consumismo e consegue fazer uma relação com o tema transformações da matéria. Ao final todos aplaudem e o professor pergunta:

21) Professor: - Quem mais pode dar alguma contribuição?

((it)) Outra colega complementa as ideias de Suelen. As duas são do grupo “problema”. Trata-se da menina que conversava com a colega sobre sua dificuldade com a linguagem Química (estudante 4).

22) Estudante 4: - Sem falar que quando o produto é descartado também vira lixo!

23) Professor: - Isso mesmo!

24) Professor (olhando o relógio): quem tiver interesse pode levar os livros pra casa, e trazer na próxima aula. Tchau pessoal!

((it)) Os alunos levam os livros. A aula termina, mas um grupo chama o professor e permanecem durante o intervalo tirando algumas dúvidas a respeito do vídeo. O professor atende, conversa com os alunos e depois sai.

APÊNDICE K- GRÁFICOS SOBRE O CONHECIMENTO PRÉVIOS DA TURMA

Levantando os conhecimentos prévios da turma
(Gráficos de 1 a 8)

Questionário 1

Gráfico 1:

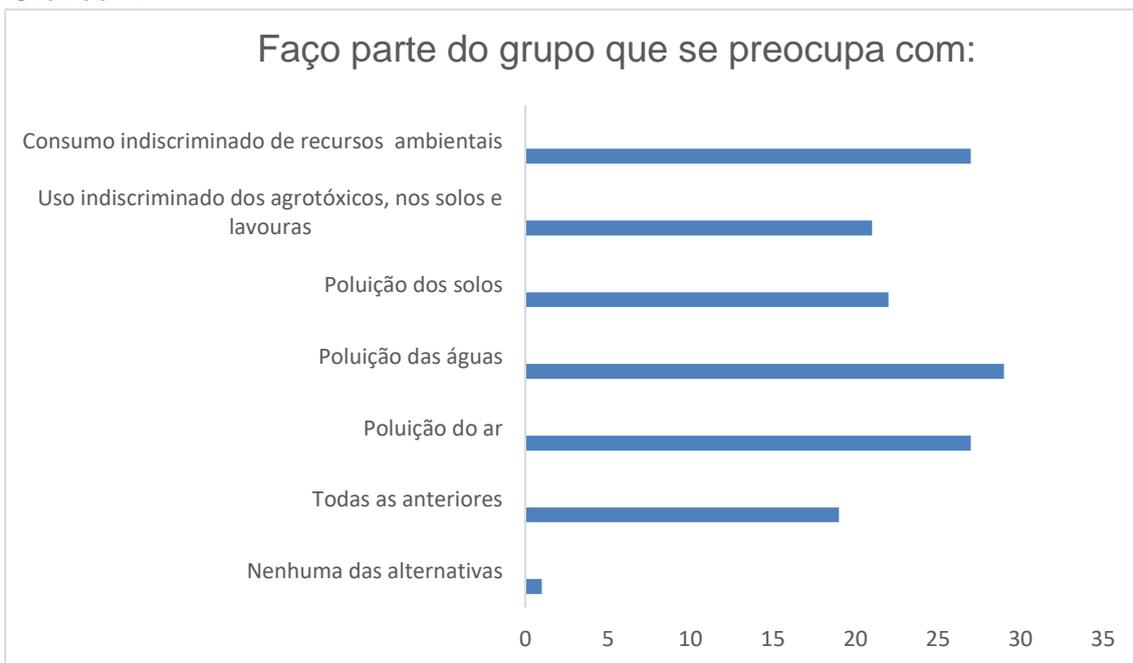


Gráfico 2

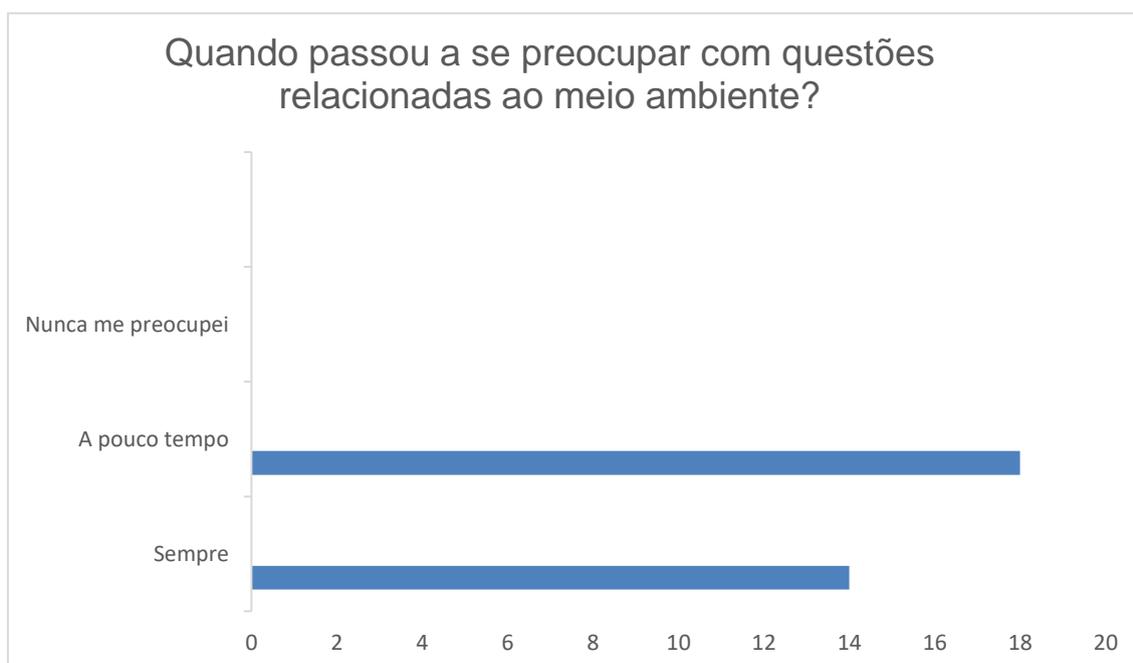


Gráfico 3

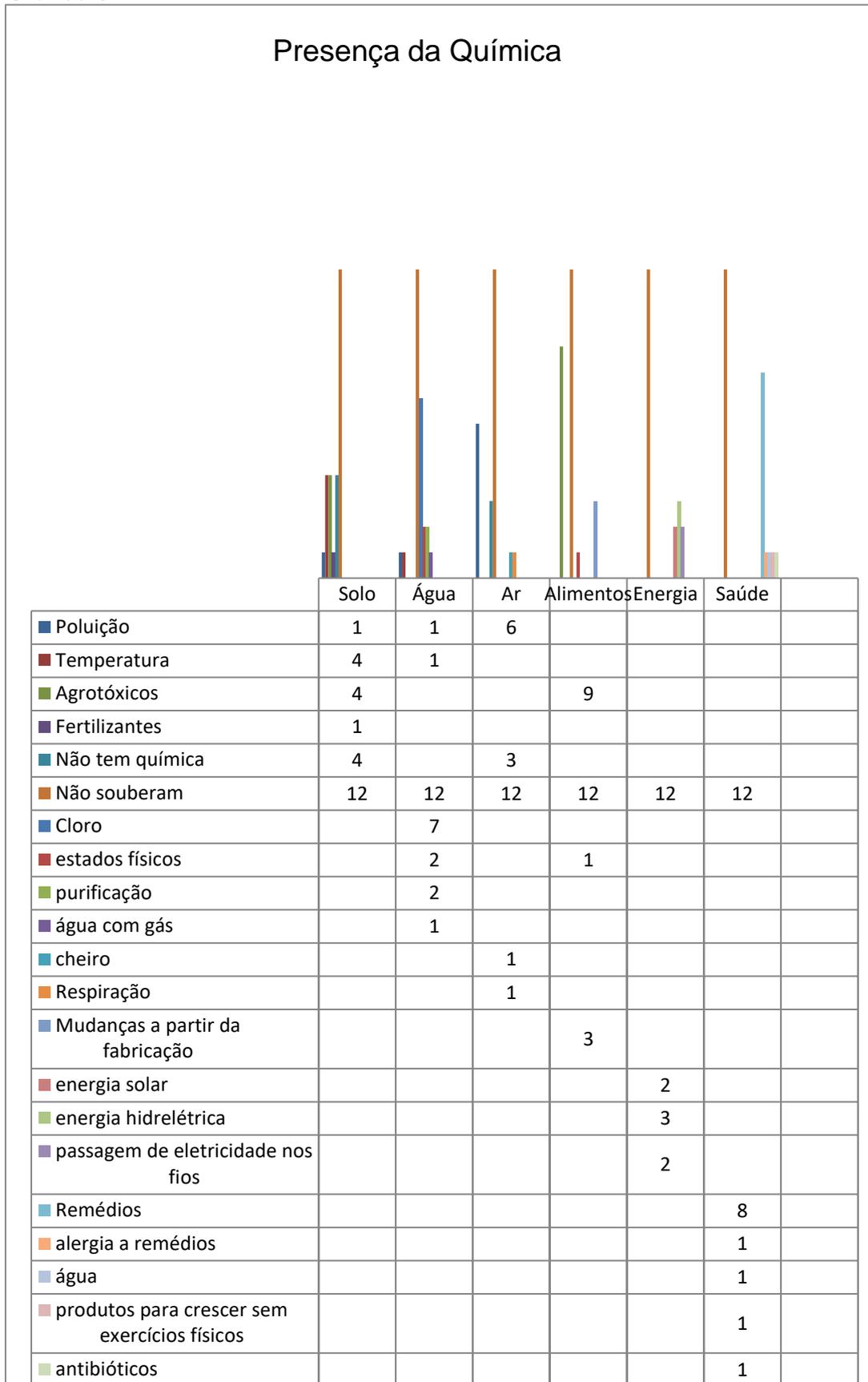


Gráfico 4

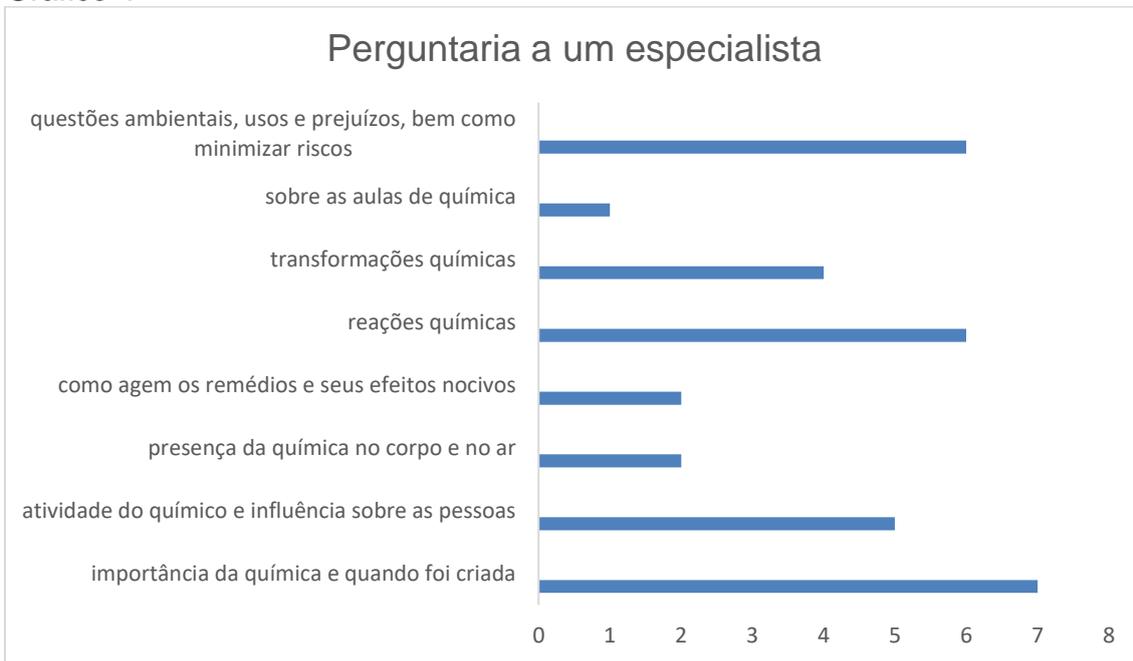


Gráfico 5

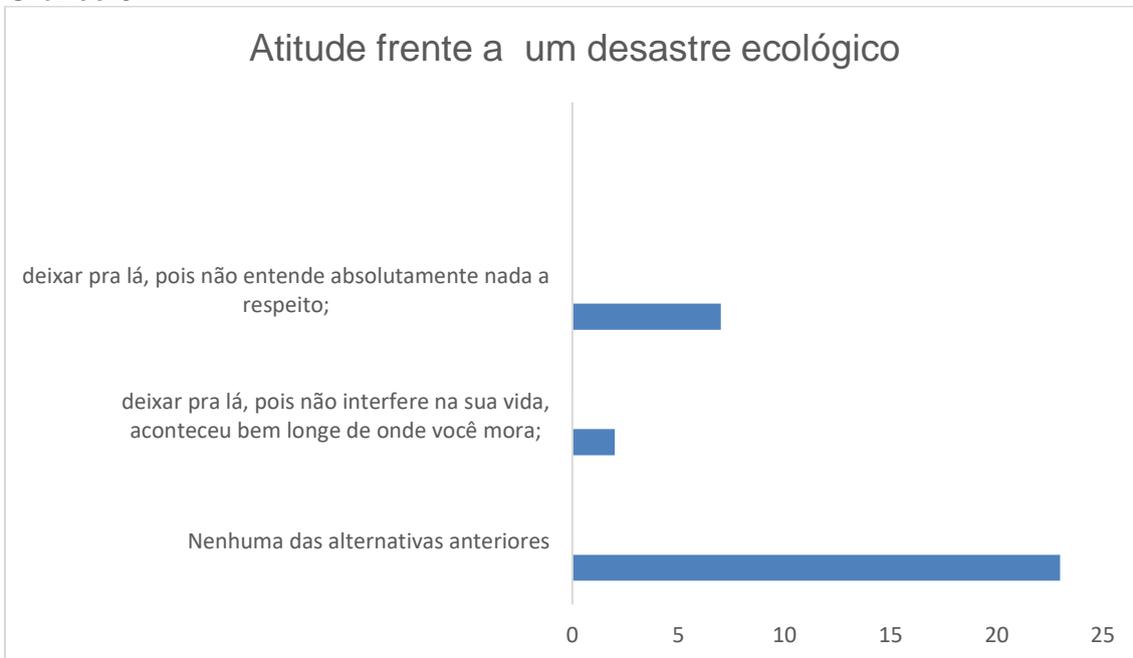


Gráfico 6

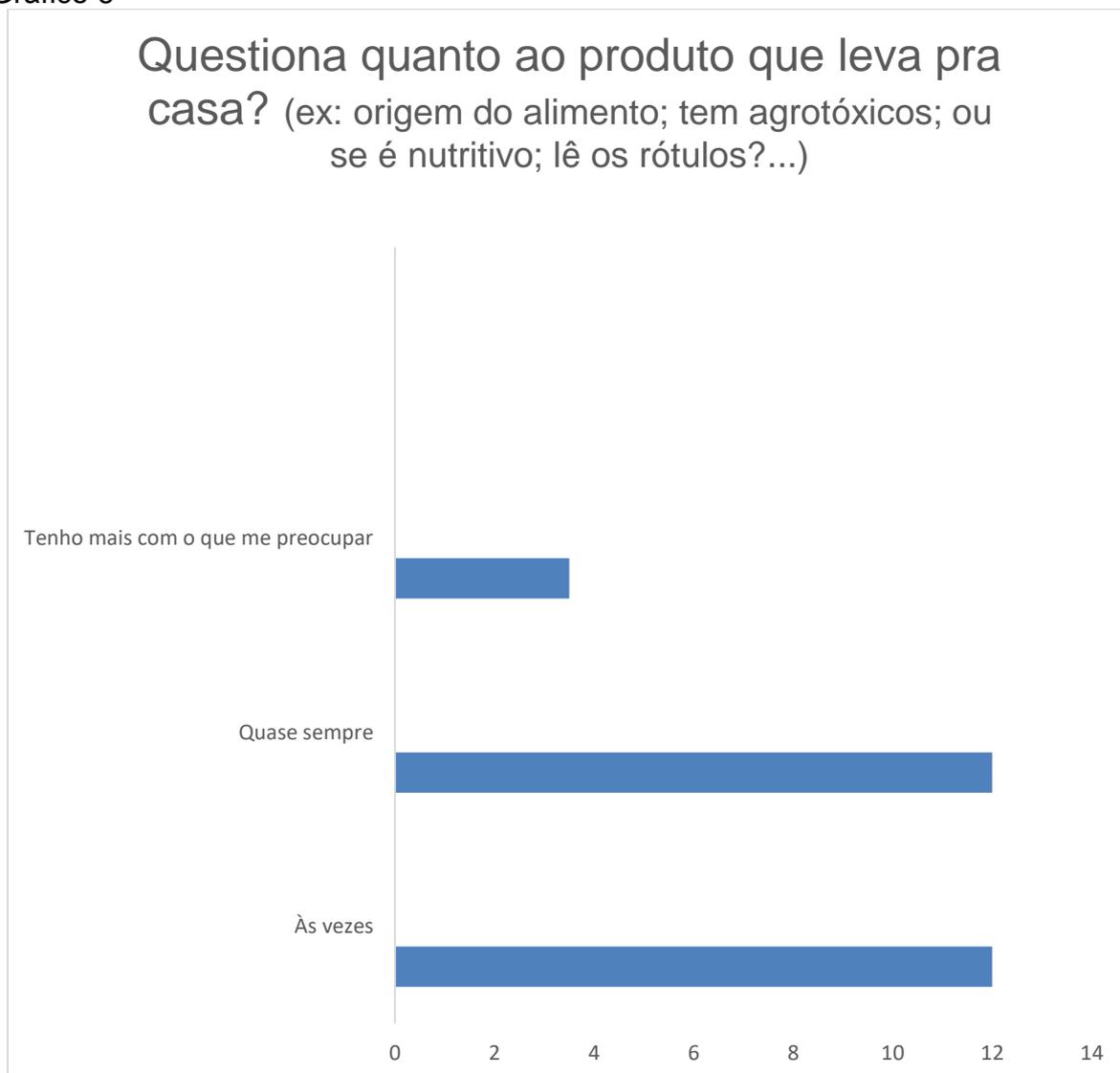


Gráfico 7

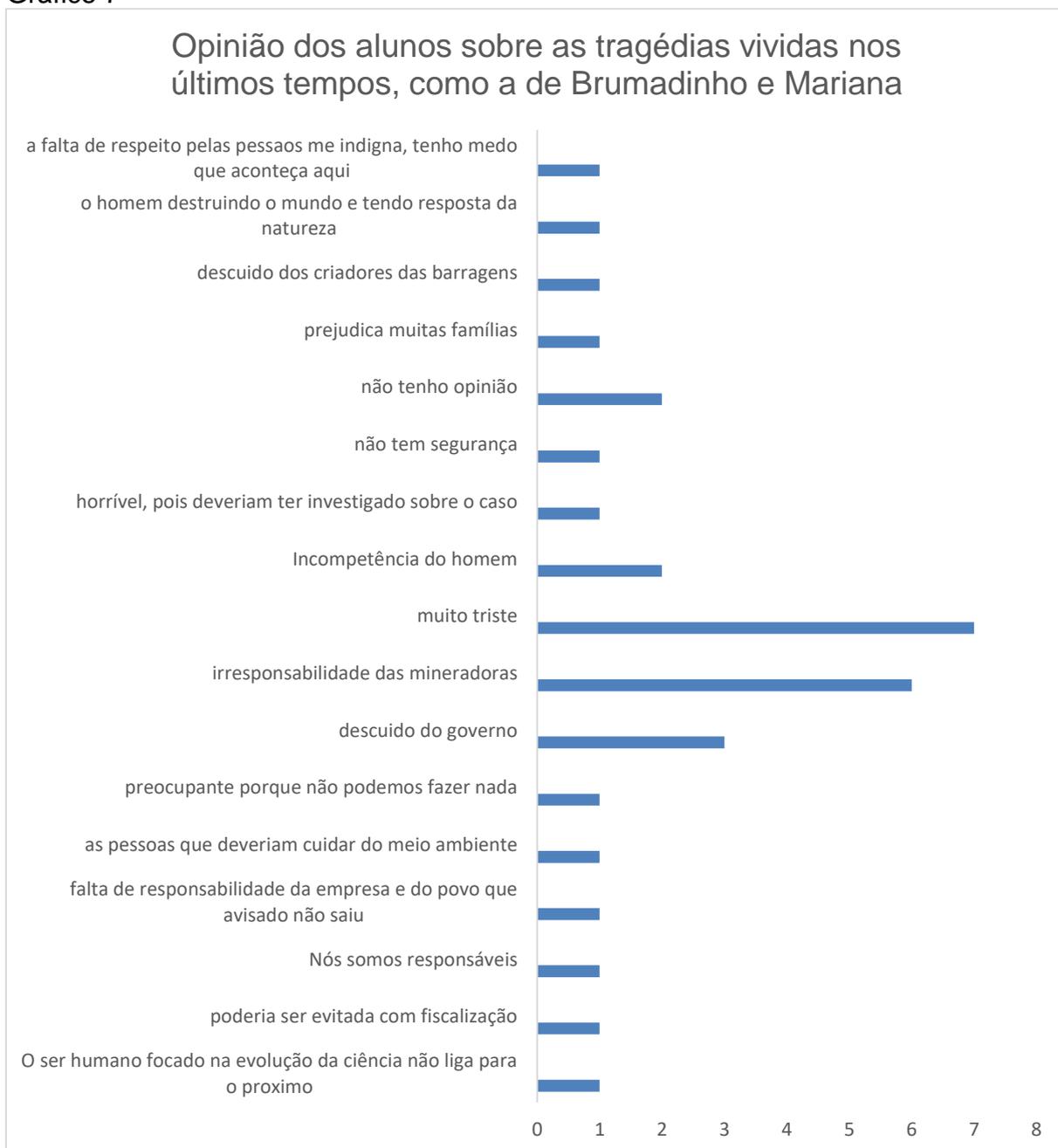
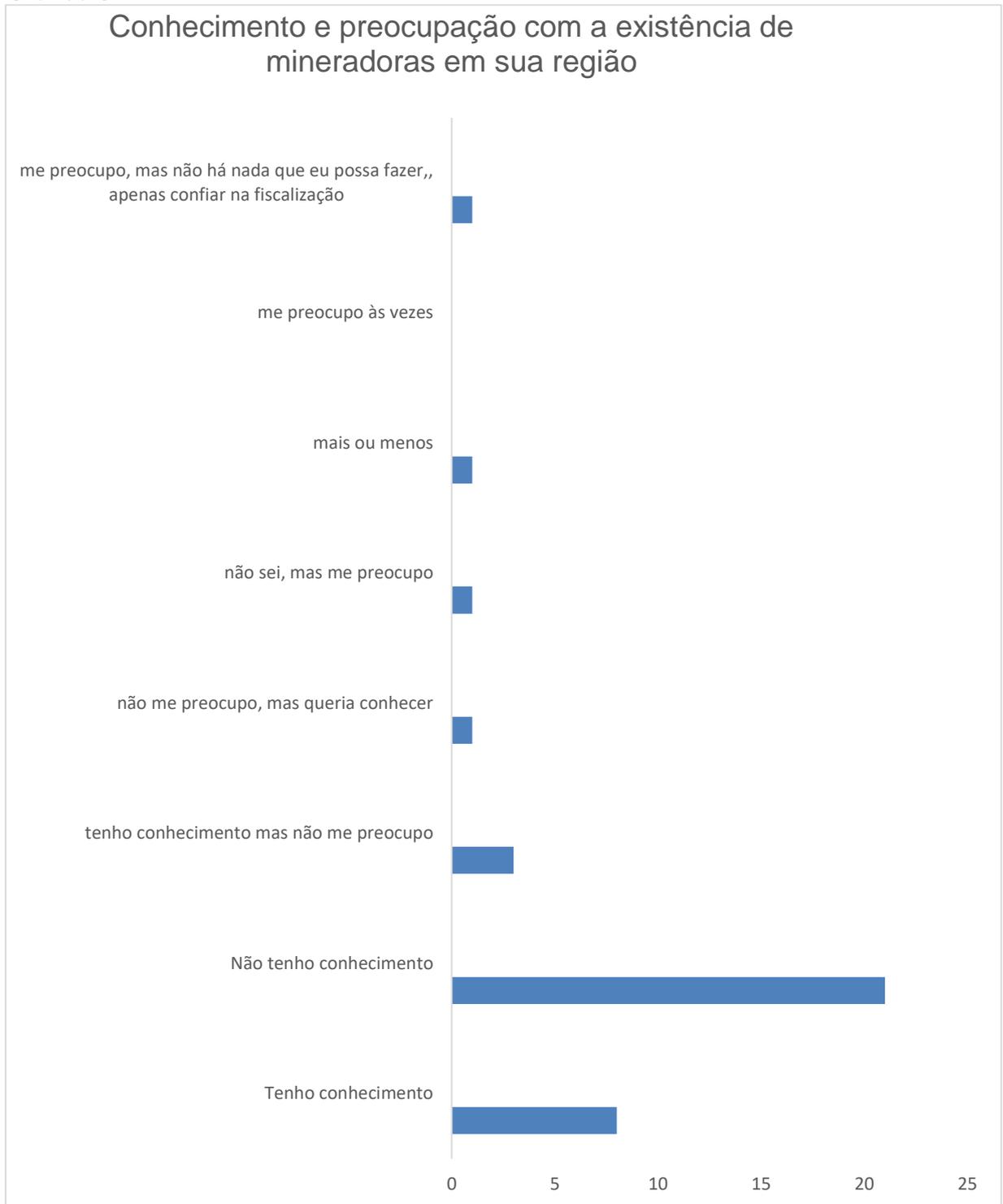


Gráfico 8



APÊNDICE L- TEXTO: TRANSFORMÇÕES QUÍMICAS

Transformações Química: uma síntese do padrão encontrado em alguns livros didáticos

(Texto exibindo o padrão temático (Lemke, 1997), trabalhado em classe. Síntese de conteúdo elaborado a partir da leitura de livros didáticos usados no planejamento das aulas).

As Transformações Química, também chamadas de Reações Química, são transformações nas quais ocorrem formação de novas substâncias a partir de outras já existentes. Para descrever a transformação de um material é necessário descrevê-lo antes e depois da mudança. Os cientistas utilizam os termos estado inicial do sistema e estado final do sistema como referência às características do sistema antes e depois da transformação. Nas Transformações Química, o material, ou materiais presentes no sistema inicial são transformados em novos materiais, com propriedades específicas diferentes. Significa dizer que o estado final do sistema é constituído por substâncias diferentes daquelas que estão presentes no estado inicial deste sistema.

As Reações Química podem ser representadas por equações nas quais as substâncias iniciais, representadas por suas fórmulas Químicas, são escritas antes da seta e chamadas de reagentes. As substâncias formadas na reação entre os componentes iniciais, também representadas por fórmulas Químicas, são escritas depois da seta e chamadas de produtos. Uma transformação Química pode ocorrer com um único reagente, entre dois reagentes ou mais. Pode formar um único produto, dois produtos, ou mais.

A característica central das Reações Química está na formação de novas substâncias. É por meio das Reações Química que obtemos diferentes materiais a serem utilizados em nossas tarefas. É também por meio destas reações que obtemos energia para diferentes atividades, tais como, transporte, preparo de alimentos e até mesmo realização de outras Reações Química. As transformações da matéria podem ser observadas a todo momento, em qualquer lugar.

As Reações Química podem ser evidenciadas por liberação de energia térmica e luminosa, mudança de cor, cheiro, formação de precipitado (sólidos), etc. Contudo a ausência desses sinais não determina que não houve reação Química. Algumas reações podem ocorrer sem que haja modificação perceptível entre o sistema inicial e o sistema final. Nestes casos para que a transformação possa ser classificada como reação Química, os materiais obtidos precisam ser isolados e analisados para

determinação das suas propriedades específicas (densidade, temperatura de fusão e de ebulição, solubilidade etc.)

As Reações Químicas não ocorrem com a mesma velocidade. Algumas são rápidas, como por exemplo, a reação entre bicarbonato de sódio e vinagre. Outras são bem lentas, como a reação que ocorre entre ferro, oxigênio e água, formando; ou até mesmo o amadurecimento de uma fruta.

Alguns fatores influenciam na velocidade de uma reação, entre eles, a temperatura, a superfície de contato, ou a presença de um catalisador. Aumentar a temperatura de um sistema, pode favorecer o aumento da velocidade da reação, o que é fácil presenciar em nosso cotidiano: ao cozinhar um alimento, aumentamos o fogo da chama para acelerar o processo. A superfície de contato, também é capaz de influenciar a velocidade da reação, pois a reação depende do contato entre as substâncias reagentes; assim, quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade com que a reação se processa. Quanto aos catalisadores, são capazes de acelerar a reação, sem participarem da reação.

Com as transformações que realizamos no planeta, alteramos as quantidades das substâncias existentes, diminuindo as que são usadas como reagentes e aumentando aquelas que são os produtos. Isso traz consequências para o planeta, difíceis, inclusive, de prever, embora haja muitos estudos e especulações a respeito. Por esses motivos, entre outros, o estudo da Química é fundamental em nossas vidas. Vivemos em uma sociedade que emprega cada vez mais recursos tecnológicos obtidos por meio de processos químicos.

Referencial Teórico usado na produção do texto padrão:

PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano- Química Geral e Inorgânica, Vol. 1. 3ª ed. Ed. Moderna, São Paulo, 2003.

REIS, M. Química. Vol. 1, Editora Ática, 2ª ed. São Paulo, 2017.

REIS, M. Química, Meio ambiente Cidadania, Tecnologia Vol. 1, Editora FTD, 1ª ed. São Paulo, 2010.

SANTOS, W; MÓL, G. Química cidadã, volume 1. Ed. AJS, 3ª ed., São Paulo, 2016.

APÊNDICE M- LISTA DE EXERCÍCIO 1

COLÉGIO ESTADUAL PROFESSOR FIRMO NUNES DE OLIVEIRA
DISCIPLINA QUÍMICA SÉRIE: 1ª ANO TURMA: C
PROFESSOR: MARCOS CALHEIRA
ESTUDANTE: _____

Lista de Exercícios

1ª) (ACAFE-SC) O aumento da população mundial, que ocorreu ao longo da história da humanidade, obrigou os agricultores a incrementarem a produção de alimentos. Para tanto, além de outros recursos, são adicionados milhões de toneladas de fertilizantes no solo, os quais apresentam na sua composição N, P e K. Assinale a alternativa que apresenta elementos que fazem parte da fórmula molecular dos principais fertilizantes.

- a) nitrogênio - fósforo - potássio
- b) nitrogênio - água - argônio
- c) nitrogênio - fósforo - mercúrio
- d) fósforo - potássio - mercúrio
- e) água - magnésio - ozônio

2ª) O mercúrio foi responsável pela poluição de alguns rios brasileiros em virtude de sua utilização no garimpo de ouro. Sua sigla é:

- a) Mg
- b) K
- c) Sb
- d) Hg
- e) At

3ª) Dos materiais abaixo, quais são misturas e quais são substâncias puras? Dentre as substâncias puras, quais são simples e quais são compostas?

- a. Água dos rios
- b. Ferro
- c. Aço
- d. Gás carbônico
- e. Salmoura
- f. Refrigerante
- g. Leite
- h. Metano
- i. Vinagre
- j. Amálgama (liga de mercúrio, prata e zinco)
- k. Gasolina
- l. Ar atmosférico
- m. Água destilada
- n. Gás nitrogênio
- o. Cobre

p. Gás oxigênio.

4º) É comum, inclusive entre os químicos, o uso da expressão “substância pura e substância impura”. Acerca desse fato, analise as afirmações abaixo e indique se são verdadeiras ou falsas:

- a. () As expressões são corretas porque uma substância pode ser pura ou impura, dependendo de como suas propriedades variam.
- b. () É muito raro encontrar “substâncias puras” na natureza. Em geral, os materiais se apresentam na forma de misturas ou de “substâncias impuras”.
- c. () A expressão “substância pura” é redundante porque se um material não é formado de uma única substância, portanto puro, esse material é classificado como mistura.
- d. () Somente as “substâncias puras” possuem todas as propriedades Químicas, físicas e de grupo constantes e invariáveis.
- e. () A expressão “substância impura” refere-se a um material formado de duas ou mais substâncias (mistura), em que a principal delas aparece numa porcentagem superior (> 90%) em relação à(s) outra(s).

5º) (Osec-SP) Em qual das sequências abaixo estão representados um elemento, uma substância simples e uma substância composta, respectivamente:

- a. H_2 , Cl_2 , O_2
- b. H_2 , Ne, H_2O
- c. H_2 , HI, He
- d. H_2O , O_2 , H_2
- e. Cl , N_2 , HI

6ª) (Mackenzie-SP) O número de substâncias simples com atomicidade par entre as substâncias O_3 , H_2O_2 , P_4 , I₂, C_2H_4 , CO_2 e He é:

- a. 5
- b. 4
- c. 3
- d. 2
- e. 1

7ª) (Ufac) Com relação às substâncias O_2 , H_2 , H_2O , Pb, CO_2 , O_3 , CaO e S_8 , podemos afirmar que:

- a) todas são substâncias simples.
- b) somente O_2 , H_2 e O_3 são substâncias simples.
- c) todas são substâncias compostas.
- d) somente CO_2 , CaO e S_8 são substâncias compostas.
- e) as substâncias O_2 , H_2 , Pb, O_3 e S_8 são simples.

8ª) Assinale a alternativa que apresenta a correta classificação do gás carbônico, do grafite, do ar atmosférico, do ozônio e do butano, respectivamente.

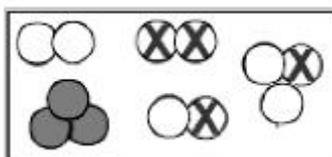
- A) Mistura, composto químico, mistura, substância simples e composto químico
- B) Composto químico, substância simples, mistura, substância simples e mistura
- C) Composto químico, substância simples, mistura, substância simples e composto químico
- D) Mistura, composto químico, mistura, substância simples e mistura
- E) Substância simples, mistura, substância simples, composto químico e substância simples

9ª) (Efoa-MG) O ferro é um dos componentes da hemoglobina. A falta de ferro na alimentação causa anemia. O processo anêmico pode ser revertido com uma alimentação rica em carnes, verduras, grãos e cereais integrais, sendo, em alguns casos, necessário um suplemento de sulfato de ferro (II). Nesse contexto, os termos sublinhados no texto acima classificam-se, respectivamente, como:

- a) elemento químico e substância composta.
- b) substância simples e substância composta.
- c) mistura homogênea e mistura homogênea.
- d) substância simples e mistura heterogênea.
- e) elemento químico e mistura heterogênea.

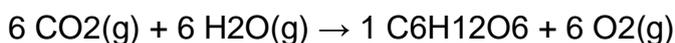
10ª) (UFGD-MS) Os elementos químicos que estão representados na tabela periódica podem unir-se por meio de ligações Químicas para formar diversas substâncias. Já as várias moléculas existentes podem ser chamadas de substâncias e classificadas como substâncias simples ou compostas.

No esquema abaixo, cada “bolinha” ,  e  representa um átomo diferente. Conforme a representação na imagem da quantidade de moléculas, substâncias simples e substâncias compostas, assinale a alternativa correta.



- a) Cinco moléculas, 12 substâncias simples e três substâncias compostas.
- b) 12 moléculas, cinco substâncias simples e três substâncias compostas.
- c) Cinco moléculas, três substâncias simples e duas substâncias compostas.
- d) Cinco moléculas, duas substâncias simples e três substâncias compostas.
- e) 12 moléculas, duas substâncias simples e três substâncias compostas.

11ª) Os organismos clorofilados eucariontes e as cianobactérias apresentam a capacidade de transformar a água e a energia luminosa em oxigênio e o gás carbônico em água. Tal fenômeno chama-se fotossíntese e é de extrema importância, não só para a manutenção da vida desses organismos, como também para todo o nosso planeta, uma vez que ele é responsável por liberar oxigênio e consumir gás carbônico e, assim, permitir a existência de plantas e outros organismos produtores das cadeias alimentares. A seguinte equação Química representa a fotossíntese:



Entre os reagentes e produtos na equação da fotossíntese, podemos afirmar que estão presentes:

- a) Três substâncias compostas.
- b) Uma substância simples e três compostas.
- c) Duas substâncias simples e uma composta.
- d) Três substâncias simples.
- e) Três elementos químicos diferentes.

12ª) Associe corretamente a segunda coluna com a primeira:

Coluna I	Coluna II
I. Gás ozônio (O ₃)	(a) Substância composta
II. Gás cloro (Cl ₂)	(b) Elemento
III. Água oxigenada (H ₂ O ₂)	(c) Substância simples
IV. Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	
V. Átomo de cobre (Cu)	

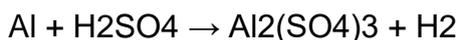
A associação correta é:

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

13ª) A decomposição do nitrato de amônio (NH_4NO_3) utilizado como fertilizante produz monóxido de nitrogênio (gás hilariante) e água. Qual é a opção que indica a equação Química devidamente balanceada que melhor representa essa reação?

- a) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2 \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2 \text{NO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_4 + \text{NO}_3$

14ª) (UFCE) 1. A equação:



mostra que:

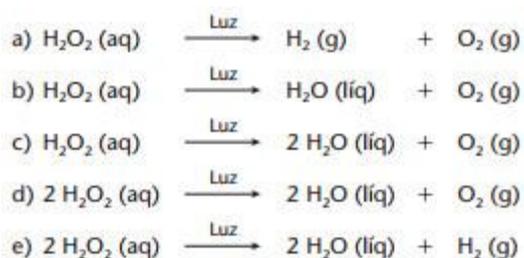
- a) a reação não está balanceada.
- b) há maior quantidade de átomos de alumínio nos produtos que nos reagentes.
- c) os coeficientes que ajustam a equação são 2 , 3 , 1 e 3.
- d) a massa dos reagentes não é igual à dos produtos.

15ª) Em uma equação Química é importante entender a quantidade de moléculas que reagem, o número dos elementos em cada molécula e a quantidade de átomos de cada elemento químico. Essas informações são indicadas em uma equação pelos coeficientes, pelos símbolos dos elementos e pelos índices. Indique essas três informações respectivamente na seguinte notação: $2 \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.

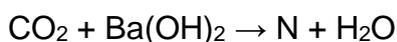
- a. 2, 4, 10.

- b. 2, 3, 10.
- c. 4, 3, 20.
- d. 2, 4, 20.
- e. 2, 3, 20.

16ª) (Mackenzie-SP) A água oxigenada, usada para limpar ferimentos, é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio que, na presença de luz, decompõe-se em água e gás oxigênio. A alternativa que possui essa reação corretamente equacionada e balanceada é:



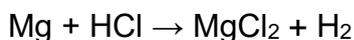
17ª) (Fuvest-SP) A sequência de reações:



ficará correta se x, M e N forem substituídos, respectivamente, por:

- a) 1, K_2CO_3 e Ba_2CO_3 .
- b) 1, K_2O_2 e Ba_2C .
- c) 2, K_2O e BaHCO_3 .
- d) 2, K_2CO_3 e Ba_2HCO_3 .
- e) 2, K_2CO_3 e BaCO_3 .

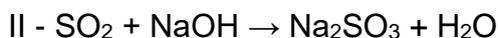
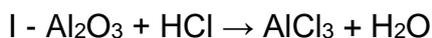
18ª)(UEPA) Considerando-se a equação Química não balanceada



e admitindo-se, num balanceamento, o coeficiente 6 (seis) para cada produto, o coeficiente de cada reagente será, respectivamente:

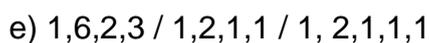
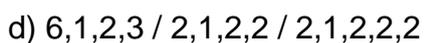
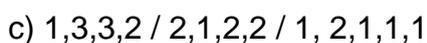
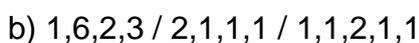
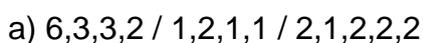
- a) 3 e 6.
- b) 6 e 6.
- c) 6 e 12.
- d) 12 e 6.
- e) 12 e 12.

19ª) (UFSM-RS) Considere as equações:



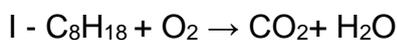
A sequência correta dos coeficientes dos reagentes e produtos necessários para o balanceamento estequiométrico dessas equações é:

I II III

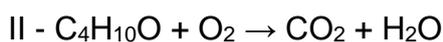


20ª) Relacione abaixo os coeficientes (Coluna B) que tornam as equações Químicas (Coluna A) corretamente balanceadas:

Coluna A: Coluna B:



A- 2, 3, 2



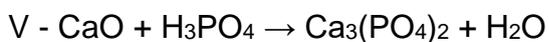
B- 3, 2, 1, 3



C- 1, 6, 4, 5



D- 1, 25/2, 8, 9



E- 2, 1, 3, 4

A relação correta é dada por:

a) I-D, II-C, III-A, IV-E, V-B.

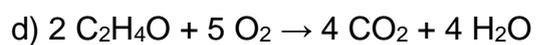
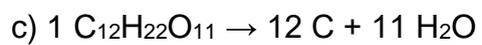
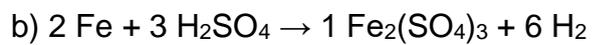
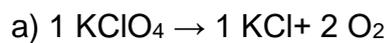
b) I-B, II-E, III-A, IV-C, V-D.

c) I-A, II-B, III-C, IV-D, V-E.

d) I-E, II-D, III-C, IV-B, V-A.

e) I-D, II-C, III-A, IV-B, V-E.

21ª) Qual das equações abaixo está balanceada de forma incorreta:



APÊNDICE N- QUESTIONÁRIO 1

Questionário 1



Questionário 1

Prezado estudante,

Gostaria de contar com a sua colaboração respondendo a este questionário, como parte de uma pesquisa sobre o Projeto **“A construção de vídeos como motivador de aprendizagem em Química: uma experiência no ensino médio de uma escola pública da cidade de Jequié, Bahia.** Não é preciso se identificar!

1 – Você é daquelas pessoas, que se preocupa com o:

- () Consumo indiscriminado de recursos ambientais
- () Uso indiscriminado dos agrotóxicos, nos solos e lavouras
- () Poluição do ar
- () Poluição das águas
- () Poluição dos solos
- () Todas as anteriores
- () Nenhuma das alternativas

2- Quando você passou a se preocupar com essas questões relacionadas ao meio ambiente?

- () nunca
- () a pouco tempo
- () sempre

3- Se você fosse entrevistar um químico sobre algo relacionado a Química, o que você perguntaria? Elabore ao menos duas perguntas:

4- Dê exemplos da Química presente, no:

Solo _____

Água _____

Ar _____

Alimentos _____

Energia _____

Saúde _____

5-Quando você assiste a um desastre ecológico (ambiental), sua reação é:

deixar pra lá, pois não entende absolutamente nada a respeito;

deixar pra lá, pois não interfere na sua vida, aconteceu bem longe de onde você mora;

nenhuma das alternativas anteriores

6- Você é dessas pessoas que se questiona quanto ao produto que leva pra casa?

(ex; origem do alimento; tem agrotóxicos ou não; ou se é nutritivo; lê os rótulos?...)

as vezes quase sempre tenho mais com o que me preocupar

7- Qual a sua opinião sobre as tragédias vividas nos últimos tempos, como a de Brumadinho e Mariana?

8- Você tem conhecimento sobre a existência de mineradoras em sua região? Isso lhe preocupa? Comente.

APÊNDICE O- QUESTIONÁRIO 2



Prezado estudante,

Gostaria de contar com a sua colaboração respondendo a este questionário, como parte de uma pesquisa sobre o Projeto **“A construção de vídeos como motivador de aprendizagem em Química: uma experiência no ensino médio de uma escola pública da cidade de Jequié, Bahia.** Não é preciso se identificar!

1. Qual o meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado?

- () Jornal escrito
- () Jornal falado (TV)
- () Jornal falado (rádio)
- () Internet
- () Revistas
- () Redes sociais. Quais? _____

2. Você usa celular?

- () Sim
- () Não

3. Com que frequência usa o celular?

- () não uso
- () às vezes
- () Sempre

4. Qual(s) aplicativo(s) usa com mais frequência?

5. Você costuma postar vídeos na internet?

- () Sim
- () Não
- () às vezes

6. Que tipo de vídeos posta?

7. Você já fez algum vídeo? Sabe fazer edições? Já sonhou em ser um youtuber? Conte em breves palavras um pouco da sua experiência.

8. Você usa a internet para estudar ou fazer trabalhos escolares?

Sim , com frequência

Não

Sim, às vezes

9. Consegue associar o que é ensinado em sala de aula com o mundo em que você vive?

10. Quais são os seus maiores estímulos no ambiente escolar?

11. Em sua opinião, o que mais prejudica seu aprendizado em sala de aula?

12. O que torna a aprendizagem mais difícil, em sua opinião?

13. Você já desistiu dos estudos em algum momento da sua vida? Porquê? O que o fez retornar?
