

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA**

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DO  
ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO MOTIVACIONAL  
DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

**SÍLVIA GOMES DOS SANTOS RESENDE**

Belo Horizonte

2016

SÍLVIA GOMES DOS SANTOS RESENDE

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DO  
ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO MOTIVACIONAL  
DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

Dissertação submetida à banca examinadora, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (UFMG) e Co-orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marina de Lima Tavares (UFMG).

Belo Horizonte

2016

R433p  
T

Resende, Sílvia Gomes dos Santos, 1984-

A produção de vídeos por estudantes do ensino médio : um estudo motivacional da aprendizagem em Química / Sílvia Gomes dos Santos Resende. - Belo Horizonte, 2016.

145 f., enc, il.

Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora : Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves.

Co-orientadora: Marina de Lima Tavares.

Bibliografia : f. 108-111.

Anexos: f. 112-145.

1. Educação -- Teses. 2. Química -- Estudo e ensino -- Recursos audiovisuais -- Teses. 3. Videoteipes na educação -- Teses. 4. Tecnologia educacional -- Teses. 5. Ensino -- Meios auxiliares -- Teses. 6. Ensino de segundo grau -- Teses.

I. Título. II. Neves, Maria Luiza Rodrigues da Costa. III. Tavares, Marina de Lima. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

**CATALOGAÇÃO DA FONTE : BIBLIOTECA DA FAE/UFMG**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP



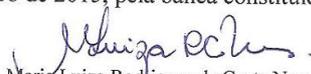
## FOLHA DE APROVAÇÃO

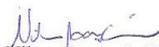
**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO MOTIVACIONAL DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

### **SILVIA GOMES DOS SANTOS RESENDE**

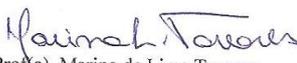
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 22 de dezembro de 2015, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). Nilma Soares da Silva  
UFMG

  
Prof(a). Marcelo Diniz Monteiro de Barros  
PUC MINAS

  
Prof(a). Marina de Lima Tavares  
UFMG

Belo Horizonte, 22 de dezembro de 2015.

A Deus,

À minha família, em especial ao meu marido.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, que me deu a força para prosseguir.

À Prof<sup>a</sup>. Maria Luiza, orientadora desta dissertação, pelo apoio, ajuda e disponibilidade sempre manifestada, pelas críticas e sugestões relevantes feitas durante toda sua orientação e, principalmente, pela seriedade e competência.

A Prof<sup>a</sup>. Marina, co-orientadora deste trabalho, pelos conselhos, incentivos, compreensão e apoio.

Às escolas participantes deste trabalho, representadas pelos seus diretores Cláudia e Patrício, pela parceria estabelecida, e pela amizade.

A todos os meus amigos do PROMESTRE, pela amizade e longas conversas de apoio nos momentos desesperadores.

A todos os funcionários e professores do PROMESTRE, obrigada pelo apoio, informações e o aprendizado.

Agradeço aos meus familiares, especialmente ao meu irmão Rafael, pela imensa ajuda, pela aprendizagem e pelo companheirismo no decorrer desse projeto.

## RESUMO

A pesquisa realizada em uma escola pública estadual de Belo Horizonte/MG, teve como objetivo investigar se a produção de vídeos, pelos alunos, sobre tópicos curriculares de química, responde às necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento, proposta por Deci & Ryan (1985), um pressuposto da Teoria da Autodeterminação (SDT). A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação e a professora, que é também a pesquisadora, analisou os dados dos alunos de sua classe, em questão. Inicialmente, elaborou-se uma sequência didática que denominamos piloto por ter um caráter exploratório. Os resultados da sequência piloto revelaram que os alunos possuíam o sentimento de competência para desenvolver a produção de vídeos, porém não tinham autonomia para desenvolver tal atividade e o relacionamento entre pares precisava ser melhor investigado. Posteriormente, a sequência foi reformulada e aplicada a 113 alunos. Os resultados apontam que os alunos possuem sentimento de competência para produzir os vídeos; necessitam de um suporte inicial da professora para desenvolver autonomia e o sentimento de relacionamento é fundamental para o desenvolvimento de atividades que envolvam a produção de vídeos com abordagem CTS. Concluímos que a produção de vídeos de autoria dos alunos, com uso de tecnologia em sala de aula, pode facilitar a aprendizagem e despertar a motivação dos mesmos para resolver problemas do cotidiano.

**Palavras chave:** produção de vídeos, interesse, motivação, ensino de Química, CTS

## ABSTRACT

The following research held in a state-owned public school at Belo Horizonte-MG, had as main objective to investigate if videos made, by the students, about the curricular chemical subjects, serve to the basic psychological needs of autonomy, competence and relationship, proposed by Deci & Ryan(1985), a requirement of the Self-Determination Theory(SDT). The methodology used was an action-research and the teacher, who is also a researcher, analyzed the data of her own students during class. Initially, a didactical sequence was made which was named “pilot”, since its exploratory nature. The results of this “pilot”, reveal that the students had a feeling of competence for video making, but they didn’t have the autonomy to do such activities and the relationships between pairs needed to be further evaluated. Later on, the didactical sequence was reformulated and applied to 113 students. The results reveal that the students had a feeling of competence for video making; needing an initial support from the teacher to develop autonomy; and their feeling of relationship is fundamental to developing the activities involved in video making with the STS approach. We conclude that the video making by the students, along with technology usage in classroom, can facilitate learning and motivate them to solve daily problems.

**Keywords:** video production, interest, Chemistry education, STS.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>VÍDEOS .....</b>	<b>12</b>
<b>MOTIVAÇÃO E A TEORIA DE AUTODETERMINAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>MOTIVAÇÃO E INTERESSE .....</b>	<b>24</b>
<b>ABORDAGEM CTS.....</b>	<b>26</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>PERCURSO METODOLÓGICO e ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA PILOTO.....</b>	<b>30</b>
<b>A REFORMULAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM CTS: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS E AULAS PREPARATÓRIAS PARA PRODUÇÃO DOS VÍDEOS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANÁLISE DOS VÍDEOS DE AUTORIA DOS ALUNOS .....</b>	<b>49</b>
<b>ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS SOBRE A PRODUÇÃO DE VÍDEO COMO UM ELEMENTO DA MOTIVAÇÃO .....</b>	<b>84</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>
<b>1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PILOTO.....</b>	<b>111</b>
<b>2 QUESTIONÁRIO 1.....</b>	<b>130</b>
<b>3 SEQUENCIA DIDÁTICA REFORMULADA .....</b>	<b>131</b>
<b>4 QUESTIONÁRIO 2.....</b>	<b>144</b>

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o interesse ou desinteresse está presente na fala de pais e professores, sobretudo quando estes procuram descrever a qualidade da aprendizagem e justificar o desempenho dos filhos/alunos. Porém, há uma carência de conhecimento e pesquisa sobre o que, atualmente, interessa aos estudantes brasileiros. Nesse sentido, faz-se necessária a realização de pesquisas que identifiquem e analisem os fatores que influenciam o interesse dos alunos quanto à aprendizagem, para promover um ensino mais profícuo.

Na minha prática docente, percebo uma grande aceitação e participação dos alunos em projetos que utilizem a ferramenta *vídeo*, o que representa um indício de que os alunos possuem acentuado interesse nesse tipo de tecnologia. No intuito de melhorar as estratégias em sala de aula, pesquisamos sobre o interesse dos alunos em atividades que envolvam a produção de vídeos.

Na última década, vários artigos internacionais acerca do interesse relacionado à educação foram publicados, sendo expoentes no assunto os pesquisadores Hidi e Krapp. Nestes estudos, o interesse é tratado como um estado/processo psicológico que coloca sujeito e objeto em relação e predispõe o sujeito a se engajar com esse objeto (NEVES, TALIM, 2013), ou seja, o interesse é um intermediador entre a pessoa e o objeto, sendo que o objeto pode ser um sentimento, tarefa ou um material concreto. Para existir o interesse, Krapp (2005) indica que deva existir, anteriormente, a satisfação das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento propostas na Teoria da Auto Determinação - *Self-Determination Theory* - (STD) de Deci & Ryan (1985), a qual se baseia em uma visão de ser humano como autodeterminado, ou seja, influenciado pelas condições biológicas e socioculturais (DECI & RYAN, 1985).

Considerando a SDT e os estudos sobre interesse, investigamos se a realização, pelos alunos, de uma produção de vídeo com conteúdo de Química, por meio de seus celulares, podia nos fornecer dados analisáveis à luz dessa teoria. Assim, este trabalho possui como objetivo final uma análise do interesse relacionado às necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e de relacionamento através do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática que utilizou a construção de vídeos no ensino de Química para mobilizar o interesse.

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral:

- Desenvolver uma sequência didática com abordagem CTS com atividades que mobilizem o interesse dos alunos, de acordo com as categorias das necessidades psicológicas básicas, utilizando a produção de vídeos com autoria dos estudantes para aprender Química.

### Objetivos específicos:

- Desenvolver e aplicar uma sequência didática com abordagem CTS que mobilize o interesse dos alunos utilizando a ferramenta vídeo;
- Investigar se o interesse dos alunos relacionado à necessidade psicológica básica de autonomia é verificado;
- Investigar se o interesse dos alunos relacionado à necessidade psicológica básica de relacionamento entre pares é favorecido;
- Investigar se o interesse dos alunos relacionado à necessidade psicológica básica de competência é despertado.

## JUSTIFICATIVA

Eu sou professora de Química e trabalho com alunos do Ensino Médio da rede pública estadual desde 2006. A primeira escola em que trabalhei está situada em Santa Luzia/MG. A escola, embora pequena em estrutura, possuía grandes problemas com os alunos, que eram carentes de recursos financeiros e estrutura familiar. Foi um período difícil para mim, que, em início de carreira docente, estava trabalhando com alunos que pouco se importavam com, entre outras coisas, a própria educação e se mostravam indiferentes à escola e, por consequência, também à Química.

A minha permanência, como professora de Química, em uma região do subúrbio mudou o meu olhar sobre a educação pública, que apesar de ser um lugar onde se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem, calcado em um determinado conteúdo e regido por decisões pedagógicas e metodológicas, constitui-se também em uma situação social (CAJAL, 2001, p.125). Nessa escola pública onde trabalhei, os alunos eram apáticos e não apresentavam interesse pelas aulas, por, provavelmente, terem problemas que eram, para

eles, mais prementes que o conhecimento de Ciências, por exemplo, alimentação e o bem estar familiar.

O interesse, embora seja uma palavra usada sem muito critério, possui um extenso e controverso conceito, que é trabalhado em diferentes perspectivas, por diversos autores, dentre eles, Dewey, Claparède, Decroly, Thorndike, Gates, Krapp e Hidi, que convergem à ideia de que o interesse é essencial à Educação, já que sem o mesmo não há atividade, portanto, não há aprendizado ou educação (SASS; LIBA, 2011). Assim, se torna relevante discutir os principais conceitos de interesse para reflexão da hipótese, levantada por muitos professores, de que a falta de interesse serve como justificativa para os baixos índices de aprendizagem e engajamento dos estudantes (SASS; LIBA, 2011).

Alguns estudos apontam que os resultados positivos encontrados com relação à aprendizagem dos alunos são decorrentes da orientação genuína da motivação e do interesse; porém, para promovê-la é necessária a satisfação das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento (DECI & RYAN, 1985, 2000; RYAN & DECI, 2008). Com isso, o papel desenvolvido pelo professor torna-se essencial para proporcionar condições que promovam a satisfação das necessidades psicológicas básicas, de forma a despertar o interesse dos estudantes.

O estreitamento de laços entre professor e alunos pode ser significativo na mobilização dos estudantes. A postura do professor, receptivo, acolhedor e amigo, é um quesito importante para desenvolver vínculo na sala de aula, gerando interações promotoras de autonomia e menos controladoras; de competência, com desafios adequados e de vínculo emocional dos alunos e professores para que eles possam sentir-se aceitos e seguros em busca do aprender (GUIMARÃES e BORUCHOVITCH, 2004 *apud* CAVENAGHI, 2009). Nesta perspectiva, Koch (2002) afirma que “para que duas ou mais pessoas possam compreender-se mutuamente, é preciso que seus contextos cognitivos sejam, pelo menos parcialmente semelhantes e, ao menos em parte, compartilhados” (KOCH, 2002, p. 30). Tal compartilhamento pode ocorrer através das relações de interesse que possam existir entre os alunos e o professor.

Na tentativa de estabelecer um objeto de interesse comum aos alunos e professores, propomos a utilização da ferramenta vídeo. Através da minha prática, acredito que o uso de artefatos tecnológicos, como o celular, pode ser realizado de forma harmoniosa no

processo de ensino–aprendizagem, através da produção do vídeo em escolas pelos alunos. Além de ser uma ferramenta para produzir e socializar conhecimento, é uma iniciativa que pode ser motivadora aos alunos pela sua auto visualização, e a visualização pelos colegas, do seu desempenho.

Os alunos, ao produzirem o vídeo, pressupõem, da parte do ouvinte, conhecimentos textuais, situacionais e enciclopédicos e não explicita as informações consideradas redundantes (KOCH, 2002, p. 30). Nessa perspectiva, o vídeo constitui uma ferramenta que pode dar dicas, ao educador, sobre a visão e os contextos em que os alunos estão inseridos, revelando os interesses dos estudantes. No texto de Roxane Rojo (2012), foi ressaltada a importância de considerarmos as práticas dos jovens:

É importante apreender a juventude em sua própria diversidade, o que implica, não a considerar a partir de critérios rígidos (como a juventude ser um período marcado pela irresponsabilidade), e sim observá-la como parte de um processo totalizante que ganha especificidades dentro de conjuntos de experiências vivenciadas pelos indivíduos em cada contexto social. Devemos compreender os jovens, antes de tudo, como sujeitos e agentes sociais protagonistas na construção de práticas e conhecimentos significativos (ROJO, 2012, p.234).

Além disso, Cajal (2001) afirma que existe um se-fazer-junto, um compartilhar da construção da interação, da significação daquilo que está acontecendo num determinado contexto e que a interação face a face é um fazer e refazer contínuo. A interação através de vídeos pode oferecer uma avaliação prévia dos envolvidos e a sua edição antecede a interação face a face, de forma a propiciar maior confiança por parte dos alunos na exposição de ideias.

Aginaldo Arroio e Marcelo Giordan (2006) justificam a construção de vídeos pelo forte apelo emocional, que proporciona conhecimento por meio das sensações e por alteração da rotina escolar, tornando o ambiente estudantil mais agradável.

A contribuição deste estudo está na análise do interesse mobilizado, compreendido nas necessidades psicológicas básicas de autonomia, relacionamento entre pares e competência, dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Belo Horizonte, através de uma sequência didática que propõe a produção de vídeos pelos alunos. A sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito (DOLZ, SCHNEUWLY, 2004, p.82), que possibilita o trabalho de um tema mais ricamente, além de poder estimular um

grau de autonomia aos alunos, o que pode ser um fator de engajamento na aprendizagem de Química. Outra contribuição é a possibilidade de revalidarmos a importância de se construir interações entre os sujeitos da escola e os novos instrumentos tecnológicos.

Para adentrar ao problema, consideramos importante o seguinte questionamento: o interesse dos alunos pode ser mobilizado por uma sequência didática que utiliza a produção de vídeos pelos estudantes para aprender Química?

# CAPÍTULO I

## REVISÃO DA LITERATURA

### VÍDEOS

O vídeo é uma mídia eletrônica autoexplicativa (CARNEIRO,2002), a qual utiliza diferentes linguagens. O vídeo consegue dizer muito mais do que captamos, repercutindo em imagens com as quais nos identificamos ou que se relacionam conosco de alguma forma (ARROIO e GIORDAN, 2006).

A produção e utilização de vídeos se popularizaram na última década devido à acessibilidade econômica e pelo tamanho dos equipamentos, que passaram a ser portáteis, apesar de possuírem múltiplas funções. Bons exemplos são os *tablets*, que chegaram ao mercado recentemente, e os celulares, os quais permitem gravar vídeos com excelente qualidade.

Junto a essas facilidades de captura de imagens, a popularização dos computadores pessoais e o aumento da sua capacidade funcional levaram à edição dos vídeos ao alcance de todos, aumentando o número de vídeos caseiros, finalizados com diversos recursos e efeitos audiovisuais. Isso porque o usuário comum de informática tem hoje à sua disposição programas para edição de vídeos que possibilitam cortes nas gravações, inserção de trilha musical, textos de apoio, legendas, imagens e elementos gráficos (SCHNEIDER, 2013).

Muitas pessoas sabem operar essas novas tecnologias, sem terem sido alfabetizadas, ou mesmo que tenham recebido aulas de informática ou de tecnologias. Alguns autores sugerem que os conhecimentos tecnológicos foram internalizados, pelas pessoas, de forma mais intensa do que os conhecimentos ensinados em escolas (SOUZA, 2005, p. 99).

Tal internalização pode ser explicada através das estratégias cognitivas das culturas urbanas, já que os meios de comunicação de massa, segundo Souza (2005), têm relação com estruturas orais, emotivas e intuitivas, como por exemplo, o vídeo, que parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos (MORÁN, 1995), ao contrário da escola, que se pauta pela lógica escritural, apesar desse código escrito, algumas vezes, não ser desenvolvido com êxito (SOUZA, 2005, p. 99). A linguagem

audiovisual desenvolve formas sofisticadas multidimensionais de comunicação que solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial no mundo, superpondo linguagens e mensagens, que facilitam a interação com o público (ALMEIDA et al, 2009), enquanto que a linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização e a análise lógica (MORAN,1995).

O vídeo não substitui a escrita; trata-se de outra linguagem, cuja produção depende de habilidades desenvolvidas pela leitura–escrita (SOUZA, 2005, p. 97). Então, por que produzir vídeo na escola? Rosa (2000) discute a questão da utilização do audiovisual num contexto diferente do que ele foi produzido. Segundo o autor, o audiovisual é uma produção cultural que codifica a realidade a partir de símbolos fornecidos pela cultura partilhada do grupo de pessoas que produziram a obra e daquele às quais a referida obra se destina. Nesse caso, o audiovisual, utilizado num contexto diferente do qual a obra foi produzida, possivelmente não terá o mesmo sentido ou apelo afetivo aos alunos, ficando, provavelmente, comprometida a compreensão do vídeo e não sendo um elemento atrativo (ALVES, MESSEDER, 2011).

Sabendo que a produção do vídeo é contextualizada com a cultura de cada escola, é importante ser realizada em escolas públicas, onde os alunos têm muito a contribuir. O enfoque abordado por vídeos pode proporcionar a constituição de um aprendizado significativo através da interação dos alunos ao reconhecerem, nessas situações, o seu cotidiano (ALVES, MESSEDER, 2011). Para Souza (2005), os alunos atendidos pelas escolas públicas são pertencentes às classes mais baixas, oriundos de culturas em que predominam o oral e o audiovisual. Portanto, o processo pedagógico que ignora a existência do audiovisual se distancia deles.

As vantagens da ferramenta audiovisual para o ensino são múltiplas. Ao desenvolverem um vídeo, utilizando seus próprios aparelhos, os alunos podem aprender e exercer o papel de consumidores atentos e críticos e, através da arte, aprenderem a se comunicar de forma legítima. Os audiovisuais podem servir como importante meio de promover a expressividade do aluno, seja através da oralidade, do desempenho corporal e/ou demais formas de manifestação utilizadas para comunicar (CORDEIRO, ALMEIDA, 2012), desde quando sejam empregadas estratégias didático-pedagógicas adequadas. Nesse contexto, a utilização dos recursos audiovisuais pode ajudar a incorporar, ao processo educativo,

contextos que permitem elaborar estratégias de ensino que contribuem para a aprendizagem (VASCONCELOS, LEÃO, 2012).

A estratégia didático-pedagógica, que utiliza a produção de vídeo, possibilita uma organização, das atividades em sala de aula, centrada no aluno, começando pelo sensorial, pelo afetivo, pelos conhecimentos do mesmo, podendo gerar interesse e motivação pelo tema. Cabe salientar que a utilização do vídeo gera uma forma diferenciada de aprendizagem, devido à veiculação de informações interpretadas por quem as produziu e por quem as assiste, possibilitando a recriação de formas inusitadas de vivências dentro ou fora do local de ensino (VASCONCELOS, LEÃO, 2012). Entretanto, é importante estar atento às informações presentes no vídeo. Apesar de poder denotar o lúdico e despertar o prazer e os anseios de quem o assiste, pode também contribuir com falsas afirmações. Sendo assim, no ambiente escolar é necessário haver a mediação do professor, que estará sempre entre o aluno e o meio de comunicação, promovendo e incentivando leituras críticas do próprio meio, das suas práticas de linguagem e dos conteúdos por ele veiculados (GUIMARÃES, 2001 apud VASCONCELOS, LEÃO, 2012).

## MOTIVAÇÃO E A TEORIA DE AUTODETERMINAÇÃO

O tema motivação ligado à aprendizagem está sempre em evidência nos ambientes escolares e detém um papel importante nos resultados que os professores almejam para os alunos, de forma que educadores se superem em planejamento e abordagens diferenciadas. Dessa forma, é importante pesquisarmos sobre a Motivação e suas variáveis, haja vista que, no Brasil, esse conceito não dispõe de muitas linhas de estudo específicas, existindo poucas pesquisas realizadas com essa abordagem, além de contarmos com poucos registros de sua aplicação a contextos escolares (APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON, 2010).

Um fator que dificulta os estudos relacionados ao tema, segundo Todorov e Moreira (2005) é a falta de consenso entre pesquisadores para se definir a motivação. Muitas teorias de motivação a têm tratado principalmente como um conceito unitário, a qual engloba apenas a motivação e a desmotivação. Essas teorias consideram a quantidade da motivação que as pessoas têm para comportamentos ou atividades particulares. Em contrapartida, existem

teorias mais recentes que diferenciam tipos de motivação, enfatizando e valorizando a qualidade da mesma (RYAN & DECI, 2000).

Para evitarmos contradições teóricas, consideramos, neste trabalho, as contribuições das pesquisas realizadas desde a década de 80 até a presente data, pelos psicólogos, Richard M. Ryan e Edward L. Deci. Ryan e Deci são atuais professores do Departamento de Psicologia da Universidade de Rochester, nos Estados Unidos. O trabalho de Deci e Ryan foi intitulado de Teoria da Autodeterminação (*Self-Determination Theory – SDT*), que, embora tenha tido início na década de 70, teve a primeira declaração relativamente exaustiva em 1985 (RYAN & DECI, 2008) e nos dias atuais tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores que corroboram com essa teoria, como Krapp (2002, 2005) e Hidi (1990).

A Teoria da Autodeterminação (SDT) de Deci & Ryan (1985), que se baseia em uma visão de ser humano como autodeterminado, ou seja, influenciado pelas condições biológicas e socioculturais (RYAN & DECI, 2000), tem recebido a atenção de várias pesquisas, o que contribui para um refino dos princípios motivacionais, principalmente através de estudos publicados no exterior, com aplicação nas áreas educacionais e de saúde (RYAN & DECI, 2008).

A SDT faz distinção entre diferentes tipos de motivação com base nas diferentes razões ou objetivos que dão origem a uma ação (RYAN & DECI, 2000), sendo que a análise da motivação de um indivíduo pode ser classificada em três grupos: Desmotivação, Motivação Extrínseca e Motivação Intrínseca.

A Desmotivação, como o próprio nome diz é caracterizada pela ausência de motivação, ou seja, a pessoa não apresenta intenção nem comportamento proativo, sendo observada uma desvalorização da atividade e falta de percepção de controle pessoal.

Já a motivação pode ser dividida em dois grupos: Motivação Intrínseca e Motivação Extrínseca. As duas motivações geram ações, diferentemente da Desmotivação, porém possuem objetivos diferentes (RYAN & DECI, 2000).

O fenômeno da Motivação Intrínseca foi reconhecido, pela primeira vez, dentro de estudos experimentais de comportamento animal, onde foi descoberto que muitos organismos exercem comportamentos exploratórios, brincalhões e movidos pela curiosidade, mesmo na ausência de reforço ou recompensa (WHITE, 1959 apud RYAN & DECI, 2000). Esses

comportamentos espontâneos podem ser entendidos como capacidades adquiridas, transformando as atividades em experiências positivas (RYAN & DECI, 2000). A Motivação Intrínseca é abordada na Teoria da Autodeterminação de Deci & Ryan (1985), a qual propõe que os seres humanos, desde seu nascimento, têm propensões inatas para a estimulação e a aprendizagem, ou seja, envolve pessoas em atividade, porque as pessoas as acham interessante e sentem satisfação espontânea no seu desempenho (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013). Por se tratar de uma propensão inata do sujeito, tem emergido como um importante fenômeno para educadores, para melhorar o rendimento dos alunos, que podem ser sistematicamente catalisadas ou prejudicadas por práticas de pais e professores (RYAN & STILLER, 1991 apud RYAN & DECI, 2000).

Embora a Motivação Intrínseca seja um tipo de motivação que gera ações mais duradouras e significativas, segundo Ryan & Deci (2008), elas não correspondem à maioria das atividades exercidas pelas pessoas. Este é especialmente o caso após a infância, na qual as ações dos sujeitos começam a ser cerceadas por demandas sociais e responsabilidades, sendo que muitas das vezes tais ações não são intrínsecas tarefas interessantes. Isso foi verificado no estudo de Neves e Talim (2010), no qual os resultados apontam uma diminuição do interesse dos alunos com o passar dos anos escolares, o que confirma a desconfiança apresentada por Ryan & Deci (2000), que nas escolas havia indícios de que a motivação intrínseca se tornava mais fraca a cada série escolar.

Há, ainda, que se considerar que a motivação intrínseca existe dentro dos indivíduos, porém também pode existir na relação entre os indivíduos e atividades (RYAN & DECI, 2000), ou seja, a motivação intrínseca é variável entre as pessoas e ela pode existir na relação entre indivíduo e objeto, o qual é uma teoria discutida por alguns pesquisadores, dentre eles, Krapp (2002, 2005). Nessa teoria a motivação intrínseca pode ser relacionada com as características da tarefa ou com a satisfação sentida durante a sua execução.

Em contrapartida, temos a Motivação Extrínseca, a qual é gerada por situações alheias que momentaneamente despertam a ação, não se tratando de uma atitude duradora e que exige uma instrumentalidade entre a atividade e algumas consequências separáveis, como recompensas tangíveis ou verbais (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

A SDT diz que existem variados tipos de Motivação Extrínseca, alguns que, na verdade, representam formas empobrecidas da motivação (RYAN & DECI, 2000). Os alunos podem realizar ações extrinsecamente motivadas com ressentimento, resistência e desinteresse ou,

alternativamente, com uma atitude de boa vontade que reflete uma aceitação interior do valor ou utilidade de uma tarefa. Entender esses diferentes tipos de motivação extrínseca, e o que promove a cada um deles, é uma questão importante para os educadores que nem sempre podem contar com a motivação intrínseca para promover a aprendizagem (RYAN & DECI, 2000).

As definições de motivação extrínseca e intrínseca podem ser adequadas aos conceitos apresentados anteriormente à SDT, como, por exemplo, uma das definições dadas à motivação definida por Vernon, em 1973, como sendo “uma espécie de força interna que emerge, regula e sustenta todas as ações”. De acordo com a SDT, a motivação exposta por Vernon representa uma motivação intrínseca, pois é tratada como uma força interna, que perdura por mais tempo, a fim de sustentar as ações do sujeito.

A aprendizagem escolar também tem sido estudada por meio dos conceitos de motivação intrínseca e motivação extrínseca. Pesquisadores apontados no estudo feito por Leal, Miranda e Carmo (2013) sustentam a proposta de Deci & Ryan (1985) no ambiente escolar, em que afirmam que um aluno intrinsecamente motivado possui maior envolvimento na tarefa, porque é interessante e gera satisfação. Alunos com esse tipo de motivação trabalham nas atividades, pois as consideram agradáveis. Já o aluno extrinsecamente motivado desempenha atividade ou tarefa interessado em recompensas externas ou sociais. Um aluno com esse tipo de motivação está mais interessado na opinião do outro, em reconhecimento externo, receber elogios ou apenas evitar uma punição (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

Tais diferenças podem ser visualizadas no *continuum* da Autodeterminação, Fig. 1, a qual propõe uma subdivisão dentro da motivação extrínseca. Essa subdivisão está relacionada ao grau de controle externo, o que é chamado de regulação.

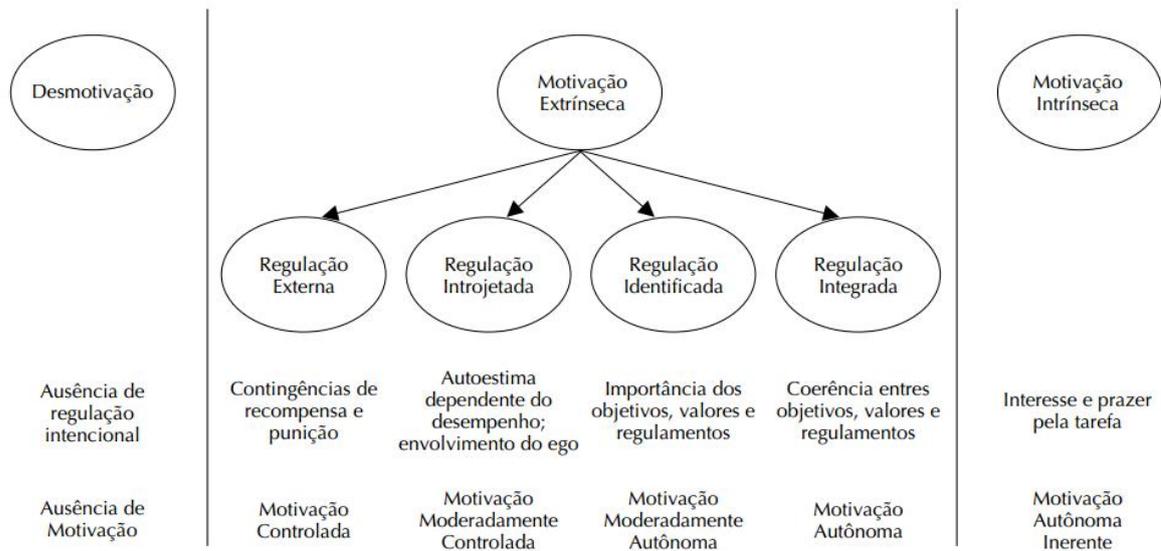


Figura 1 - *Continuum* da Autodeterminação

Fonte: Adaptado de Gagné e Deci (2005, p. 336 apud LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

Buscando compreender melhor a SDT e o seu *continuum*, se faz necessária uma pequena exposição das teorias que a compõem: Teoria das Necessidades Básicas, Teoria da Integração Organísmica, Teoria da Avaliação Cognitiva e Teoria das Orientações de Causalidade.

## A. TEORIA DAS NECESSIDADES BÁSICAS

Segundo a pesquisa realizada por Ryan & Deci (2000), existem diferentes teorias que justificam os comportamentos, gerando dois distintos caminhos de pesquisa. Um caminho seria através da teoria que sustenta que todos os comportamentos são motivados por recompensas como comida ou dinheiro, o que se caracteriza em um comportamento motivado extrinsecamente. Em contraste, Deci & Ryan (1985) seguem outro caminho, que se apoia na teoria que afirma que todos os comportamentos são motivados através da satisfação das necessidades psicológicas inatas. Os autores buscam entender como as necessidades psicológicas básicas podem ser satisfeitas através dos comportamentos motivados intrinsecamente (RYAN & DECI, 2000).

Com base em anos de pesquisa sobre a motivação intrínseca e internalização, Deci & Ryan (1985) encontraram uma explicação satisfatória para os diversos resultados empíricos necessários à hipótese de que há um conjunto universal de necessidades psicológicas que

devem ser satisfeitas (DECI & RYAN, 1985, RYAN & DECI, 2000). A investigação realizada em vários países, incluindo, portanto, diferentes culturas, tem confirmado que a satisfação das necessidades básicas psicológicas favorece a manutenção do bem-estar psicológico das pessoas (RYAN & DECI, 2008). Nessa perspectiva, a SDT sustenta que as necessidades psicológicas são básicas e universais, porém seus autores reconhecem que a satisfação de uma necessidade básica necessita do envolvimento em atividades interessantes ao sujeito (RYAN & DECI, 2000).

As necessidades nas quais os autores se baseiam são competência, autonomia e relacionamento, e, embora tenham sido abordadas nos trabalhos publicados em 1985, possuem grande destaque nos trabalhos publicados, no ano de 2000, por Ryan & Deci.

A necessidade de competência está relacionada à adaptação ao ambiente e se refere à aprendizagem de um modo geral e também ao desenvolvimento cognitivo (RYAN & DECI, 2000). A percepção de competência acontece quando a pessoa se sente eficaz. A falta do sentimento de competência diminui o envolvimento e a motivação intrínseca, sendo determinados como eventos desmotivantes (DECI & RYAN, 1985).

A necessidade de autonomia, por sua vez, é definida como o imperativo de ações e decisões em conformidade com os valores pessoais e com um nível alto de reflexão e consciência (APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010). A autonomia, para a SDT, não tem relação com o sentido semântico usado no senso comum, mas se traduz em um “senso de *self*”, que diz respeito à noção da pessoa individual, singular e distinta das outras (SHELDON, RYAN, DECI & KASSER, 2004 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010).

Da necessidade de relacionamento originam-se os relacionamentos interpessoais, bem como a preocupação, a responsabilidade, a sensibilidade e o apoio nos relacionamentos afetivos (APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010). A necessidade de relacionamento é importante para a aquisição dos regulamentos sociais (normas, regras e valores), pois é pelos vínculos com os outros que ocorre a aprendizagem (RYAN & DECI, 2000). Comportamentos motivados extrinsecamente não são inerentemente interessantes e são inicialmente solicitados externamente, através de algum tipo de relacionamento. Para o modo de agir baseado na motivação extrínseca, segundo Ryan & Deci (2000), a necessidade de relacionamento desempenha um papel fundamental, pois representa a principal razão pela qual as pessoas são susceptíveis a realizar tarefas ou comportamentos que não são interessantes, já que eles são valorizados pelos outros, podendo ser a família,

um grupo de pares ou uma sociedade. Dessa forma, pode-se inferir que, apesar das atividades não serem intrinsecamente interessantes, por não proporcionarem autonomia e/ou competência, os sujeitos as realizam por necessitarem do relacionamento entre os pares (RYAN & DECI, 2000). Nas salas de aula, isto significa que os estudantes, quando se relacionam bem com o professor e com os colegas, podem realizar as atividades propostas com maior facilidade, por meio do relacionamento e da internalização dos valores e regras do ambiente escolar.

A internalização de um regulamento se dá quando as pessoas compreendem seu significado e valor, de forma a se tornarem autônomos, sendo que os significados e valores compreendidos podem fornecer suporte para as necessidades de competência, relacionamento e autonomia (RYAN & DECI, 2000).

No estudo de Deci & Ryan (1985) são revelados os efeitos de experiências vivenciadas através da autonomia versus controle. As experiências de controle mostraram resultados piores quanto à satisfação das necessidades básicas do sujeito. Outro ponto apresentado nesse estudo trata o senso de competência, que, em eventos ou atividades realizadas sob pressão, diminuem a motivação intrínseca, restringem a criatividade e inibem o desenvolvimento cognitivo. Os pesquisadores também citam experimentos que evidenciam a promoção da autonomia e o sentido de competência que contribuem para aumentar a motivação intrínseca, o que traz comportamentos duradouros mesmo sem o suporte externo.

## B. TEORIA DA INTEGRAÇÃO ORGANÍSMICA

O processo de internalização é uma aquisição dos regulamentos do meio sociocultural por parte da pessoa (Ryan, 1993 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON, 2010). A SDT tem como hipótese que a internalização ocorre basicamente de duas formas, através da introjeção ou a integração (SHELDON, RYAN & REIS, 1996 apud LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013). As diferenças entre as duas formas dizem respeito à qualidade da internalização, em que a introjeção se refere a uma parcial internalização, resultando em um controle regulatório interno; e a integração é uma total internalização, resultando em um comportamento autodeterminado (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

Contemporaneamente, as sociedades são complexas e apresentam diversidades de valores, muitos deles contraditórios entre si, dificultando o processo de internalização (Gagné &

Deci, 2005 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010). Além do mais, quando os valores não são consistentemente internalizados, os comportamentos tendem à heterodeterminação, ou seja, a serem executados apenas quando existir a regulação externa (DECI & RYAN, 1990 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010). Para que o processo de internalização ocorra a partir da integração, é necessário que os valores associados aos regulamentos externos tenham coerência com os demais valores e necessidades do sujeito (APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON 2010).

Dessa forma, o processo de internalização tem modalidades reguladoras que foram propostas RYAN & DECI (2000). As modalidades reguladoras são: Regulação Externa, Regulação Introjetada, Regulação Identificada e Regulação Integrada, as quais podem ser visualizadas na Figura 1.

A Regulação Externa é parcial quanto à internalização dos regulamentos externos, que não foram integrados ao indivíduo e, portanto, não motiva a pessoa. Os comportamentos relacionados aos valores introjetados só ocorrerão enquanto houver um controle externo que leve a pessoa à ação (RYAN & DECI, 2000). Para exemplificar, “Um aluno pode estar (até mesmo altamente) motivado para estudar na sexta-feira à noite, porque dessa forma sua mãe permitirá que ele vá a uma festa no sábado à noite” (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

A Regulação Identificada é também uma parcial à internalização dos regulamentos externos, porém melhores integrados ao indivíduo do que a regulação introjetada. Essa forma de regulação faz com que a pessoa se comporte a partir de situações internas, tais como os sentimentos de culpa, vergonha e orgulho, geradas quando a pessoa decide tomar determinadas ações devido a situações contingenciais, pelas quais os valores associados não são os acreditados pela pessoa (RYAN & DECI, 2000). Exemplificando, “um aluno pode dar o melhor de si na escola, porque seus pais assim o exigem e não quer desobedecer-lhes, porque senão teria sentimento de culpa. Dessa forma, ele estuda, porque não quer se sentir culpado” (Lens, Matos, & Vansteenkiste, 2008 apud LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

Na Regulação Integrada, a pessoa internalizou e integrou completamente os regulamentos externos, que passaram a fazer parte do indivíduo, em concordância com outros valores pessoais. Essa regulação gera motivação e comportamentos autodeterminados. Porém os comportamentos relacionados, mesmo não gerando satisfação em si, poderão trazer

benefícios que estejam em consonância com os valores pessoais (RYAN & DECI, 2000). Por exemplo: “Um aluno pode se esforçar ao máximo na escola, porque quer ir para a faculdade e se tornar um arquiteto. Ele se percebe como um futuro arquiteto.” (Lens, Matos, & Vansteenkiste, 2008, apud LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

### C. TEORIA DAS ORIENTAÇÕES DE CAUSALIDADE

Orientação de causalidade são orientações motivacionais gerais que se referem à forma como as pessoas se orientam para as situações cotidianas, considerando as informações relacionadas com a iniciação e regulação do comportamento (DECI & RYAN, 1985). Há três orientações: autônoma, controlada e impessoal.

Quando as pessoas são motivadas de forma autônoma, elas experimentam vontade ou uma autoaprovação de suas ações (DECI & RYAN, 1985). Consistentemente, a Orientação Autônoma tem sido relacionada positivamente para a saúde psicológica e resultados comportamentais eficazes. O desenvolvimento de uma forte orientação autônoma resulta da satisfação contínua das três necessidades básicas (autonomia, competência e relacionamento) (RYAN & DECI, 2008).

A Orientação Controlada, ao contrário, consiste tanto de regulação externa, em que o seu comportamento é uma função de contingências externas de recompensa ou punição, e de regulação introjetada, em que a regulação da ação tem sido parcialmente internalizada e é energizada por fatores tais como pressão, expectativas, aprovação, vergonha, autoestima e ego, podendo envolver rejeição aos controles e o sujeito agir de forma contrária ao que é pedido (DECI & RYAN, 1985). As pessoas com alta Orientação Controlada tendem a focar-se mais no sucesso financeiro, na promoção da autoimagem e na popularidade (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013), isto podendo levar ao desenvolvimento de alguma satisfação das necessidades de competência e de parentesco, mas a frustração da necessidade de autonomia, dessa forma, não contribui para uma ação autodeterminada (DECI & RYAN, 1985).

A Orientação Impessoal resulta de uma frustração geral das três necessidades, ou seja, o sujeito não possui o sentimento de autonomia, não possui o sentimento de competência e não experimenta vínculos entre os seus pares. Segundo Deci & Ryan (1985), pessoas com Orientação Impessoal possuem sentimentos depressivos e comportamento de ansiedade, devido ao seu sentimento de incapacidade e à falta de intencionalidade para realizar algo

diferente, pois percebem a tarefa com alto grau de dificuldade. Para os autores, a Orientação Impessoal não ajuda na construção do ego, pois o sujeito não se sente capaz de atingir os resultados, ou seja, não se relaciona de maneira positiva com a teoria de autodeterminação (DECI & RYAN, 1985).

De acordo com a SDT, as pessoas possuem os três tipos de causalidade de orientação, porém em níveis diferentes, sendo que algum nível de cada uma das três orientações pode ser mais utilizado em diferentes situações (DECI & RYAN, 1985, RYAN & DECI, 2008).

#### D. TEORIA DA AVALIAÇÃO COGNITIVA (CET)

Foi apresentado por Deci & Ryan (1985), para especificar os fatores em contextos sociais que produzem a variabilidade de motivação intrínseca, argumentando que os eventos e estruturas interpessoais como as recompensas, comunicação e feedback conduzem para sentimentos de competência durante a ação, resultando em um aumento da motivação intrínseca, pois permitem a satisfação da necessidade básica psicológica de competência. Por outro lado, é necessária a formulação de desafios ideais, adequados, estes, ao nível de autonomia e competência de cada sujeito, visando a promoção de feedback positivos (RYAN & DECI, 2000). Assim, os autores da teoria acreditam que o apoio para a competência (por exemplo, oferecendo desafios ideais e feedback relevante) facilitam a internalização.

A Teoria da Avaliação Cognitiva especifica, ainda, que os sentimentos de competência não vão melhorar a motivação intrínseca se não forem acompanhados de um sentido de autonomia (IPLOC; DECHARMS, 1968 apud RYAN & DECI, 2000). Assim, as pessoas devem não apenas experimentar atividades em que contemplem a competência, mas, também, manter um elevado nível de motivação intrínseca; as pessoas devem experimentar satisfação nas necessidades de competência e autonomia.

Os princípios da CET, com foco principal nas necessidades de competência e autonomia, foram formulados para integrar um conjunto de resultados de estudos iniciais sobre os efeitos das recompensas, feedback, e outros eventos externos sobre a motivação intrínseca (RYAN & DECI, 2000).

Ryan & Deci (2000) apontam que vários estudos mostraram que o feedback do desempenho positivo reforça a motivação intrínseca, enquanto que o feedback do

desempenho negativo o diminui, e que outros estudos apoiam a hipótese de que o aumento de percepção de competência é acompanhado de uma sensação de autonomia.

Há, ainda, no trabalho de Deci & Ryan (1985) e Ryan & Deci (2000), algumas considerações sobre as recompensas e seus possíveis efeitos na motivação intrínseca. Os autores afirmam que não apenas as recompensas, mas, também, ameaças, prazos, diretas, e da pressão da concorrência podem, em determinados momentos, diminuir a motivação intrínseca, porque, de acordo com a CET, as pessoas as experimentam como controladores de seu comportamento. O indivíduo orientado e autônomo experimenta as recompensas, como dito anteriormente, como indicadores de sua competência, já que possuem o senso de autonomia bem internalizado.

Portanto, o aspecto CET da SDT sugere que ambientes podem facilitar ou impedir a motivação intrínseca, apoiando ou frustrando as necessidades de autonomia e competência. No entanto, é fundamental lembrar que a motivação intrínseca ocorrerá somente para as atividades em que o interesse intrínseco é geralmente despertado por atividades que possuem o apelo de novidade ou desafio para o indivíduo (DECI & RYAN, 1985; RYAN & DECI, 2000).

## MOTIVAÇÃO E INTERESSE

Interesse e motivação são diferenciados pela intensidade, segundo Carolina Moraes (2007), sendo que as coisas que interessam talvez não possuam a força suficiente para conduzir à ação, a qual exige esforço de um motivo determinante da nossa vontade. O motivo, porém, se tem energia suficiente, vence as resistências que dificultam a execução do ato (MORAES, 2007). Observamos que os conceitos de motivação apresentados por último não possuem o mesmo sentido abordado anteriormente, já que trata o interesse como uma motivação extrínseca e a motivação como motivação intrínseca.

No ambiente escolar, existe o uso das palavras “motivação” e “interesse” como sendo sinônimos, mas segundo Krapp (2005), o interesse, embora também possa ser classificado como individual (intrínseco) e situacional (extrínseco), é intermediador na relação do sujeito com determinado objeto. Krapp (2002) aponta que essa definição é também um ponto de partida de uma abordagem teórica determinada "pessoa-objeto-interesse" (POI), sendo que o objeto não necessariamente é algo concreto, podendo ser um evento ou um sentimento. O interesse situacional é apontado por Hidi (1990) como sendo uma ação

gerada em resposta a algum fator no ambiente e que se relaciona momentaneamente com o emocional do sujeito. Já o interesse individual, afeta a construção dos conhecimentos ao longo do tempo. Renninger e Hidi (2002), afirma que as condições prévias do sujeito para o interesse situacional, de uma forma geral, são geradas por condições particulares que despertam a atenção e representam uma reação afetiva que pode, ou não, durar, mas que um relacionamento pessoa objeto duradouro, que se depara com um critério de interesse pessoal, pode se desenvolver de um interesse situacional (NEVES, 2010).

Embora os conceitos possam ser diversos quanto às palavras motivação e interesse, todos os autores acima citados concordam que as pessoas podem perder a motivação e o interesse quando as necessidades básicas não forem satisfeitas, desde fisiológicas até às do ego.

Os artigos de Krapp, publicados em 2002 e 2005, contribuem, em muito, para o entendimento do interesse e a sua relação com as necessidades psicológicas básicas. Em seus estudos, ele aponta que o desenvolvimento do interesse situacional e individual podem ser frustrados à medida que as necessidades básicas psicológicas não são satisfeitas, já que eles parecem sustentar a hipótese geral de que quantidade e qualidade de experiências relacionadas às necessidades exercem uma influência sobre a emergência e estabilização de interesses.

Krapp (2002,2005), se baseando na Teoria de Autodeterminação de Deci & Ryan (1985), compreende que há três necessidades básicas psicológicas essenciais que são importantes não só para o bem-estar psicológico, mas também para o desenvolvimento do interesse.

Por fim, conclui-se que os conceitos sobre a motivação e interesse podem colaborar com o entendimento dos motivos e interesses que levam ao bem-estar psicológico do aluno e que o fazem ter um comportamento autodeterminado. Ao entendermos isso, podemos tornar o ensino de Química mais efetivo, já que no ambiente escolar, nota-se que muitos alunos não apresentam interesse pelos temas curriculares e nem sempre dão importância a tarefas escolares, não compreendendo a relação existente entre a aprendizagem e uma aspiração de valor para a sua vida.

## ABORDAGEM CTS

O produto desta dissertação foi uma sequência didática que envolveu a produção de vídeos, de autoria de alunos, em uma abordagem que relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS.

O currículo CTS é considerado, por vários autores citados por Santos e Mortimer (2002), como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia (SANTOS, MORTIMER, 2002). A contextualização no ensino de ciências em uma perspectiva CTS vem sendo defendida, por educadores e pesquisadores, por promover uma educação voltada para a cidadania, que pode melhorar a aprendizagem de conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados à sociedade (SILVA, MARCONDES, 2015).

O currículo CTS tem como um dos objetivos promover uma educação voltada para a cidadania. Bybee, 1987 (apud SANTOS, MORTIMER, 2002) afirma que um dos objetivos desse currículo é o desenvolvimento de valores, além da aquisição de conhecimentos e da utilização de habilidades. Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS (1988 apud SANTOS, MORTIMER, 2002) incluem:

a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais. (SANTOS, MORTIMER, 2002)

Nessa perspectiva, o ensino das Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos, baseados, também, em conhecimentos científicos (SILVA, MARCONDES, 2015). Assim, percebemos a necessidade de um meio de contextualização, uma vez que a promoção da problematização de conhecimentos elaborados que aborda aspectos sociais, históricos e éticos pode despertar o interesse do aluno.

A abordagem CTS no ensino de Ciências tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores e já existem evidências que tal abordagem permite

a compreensão do conhecimento científico de modo contextualizado; permite compreender problemas relacionados ao contexto do aluno; alunos com problemas nas disciplinas de ciências têm aprendido conhecimentos científicos e tecnológicos úteis a partir deste tipo de curso; o processo educacional está relacionado diretamente com o futuro papel dos estudantes como cidadãos (AULER, DELIZOICOV, 1999, p.2).

Tal perspectiva foi favorecida por vários motivos, neste trabalho. Dentre eles, a existência de estudos, que apontam que o ensino convencional de ciências não tem alcançado o objetivo de formar o cidadão em ciência e tecnologia (SANTOS, MORTIMER, 2002).

A importância de propor atividades contextualizadas aos alunos e que despertem interesse foi facilitado pelo uso do livro didático adotado na escola, pois possui características da abordagem CTS e serviu como inspiração para elaborar a sequência, o que facilitou o desenvolvimento das aulas e a investigação proposta.

Para realização da sequência, utilizamos o segundo capítulo do livro didático “Química Cidadã” de Wildson Santos e Gerson Mól (2013). No livro, a abordagem do conteúdo químico é feita por meio de temas sociais. Esse material didático introduz o conteúdo a partir de um texto problematizador, que apresenta um tema de relevância social, problematizando-o e estabelecendo relações com determinados conceitos químicos, que serão necessários para sua abordagem. Em seguida, esses conceitos são apresentados ao aluno e, após essa fase, são explorados textos que retomam o tema em foco na unidade. Ao final, as dimensões sociais do tema são novamente postas em evidência e uma série de atividades relacionadas à tomada de decisão são introduzidas. Elas exploram os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais. O segundo capítulo, o qual foi utilizado nessa pesquisa, aborda a questão social do descarte do lixo, relacionando com a constituição dos materiais e a importância da separação adequada dos mesmos.

A estratégia sugerida por AIKENHEAD e SOLOMON (1994b ,1993a apud SANTOS, MORTIMER, 2002) para relacionar os objetivos e as atividades geralmente adotadas no ensino de CTS são, por exemplo, o pensamento divergente, solução de problemas, simulações, atividades de tomada de decisão, controvérsias e debates. Ainda, segundo esses autores, essas atividades devem ser realizadas por meio de trabalho em pequenos grupos, discussão em sala de aula centrada nos estudantes, podendo envolver o uso de recursos da mídia. Em nossa sequência, utilizamos a estratégia de solução de problemas associada à tomada de decisão dos grupos para realizarem a produção de vídeo.

# CAPÍTULO II

## METODOLOGIA

Os saberes das experiências são de extrema importância na profissão docente, se originam no trabalho cotidiano e no conhecimento do seu meio. São incorporados à vivência individual e coletiva e se traduzem em habilidades de saber fazer e saber ser, esses conhecimentos que surgem da experiência e são por ela validados. É importante destacar que é através desses conhecimentos que os professores vão se constituindo em pesquisadores em seus contextos (OLIVEIRA et al, 2008, p. 26).

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, nos embasamos nas características da pesquisa-ação participativa. A pesquisa-ação é apontada por diversos autores como alternativa importante para o trabalho e a formação do professor (OLIVEIRA *et al*, 2008, p. 26), além de ser tendência nas investigações realizadas no âmbito do ensino de ciências (AZEVEDO, ABIB, 2013), que utiliza técnicas de pesquisa para nortear a ação que se decide tomar para melhorar a prática (TRIPP, 2005).

Kemmis & Wilkinson (2002 apud AZEVEDO, ABIB, 2013) apresentam a pesquisa-ação no contexto educacional, considerada como participativa, que tenta orientar as pessoas a investigarem e a mudarem suas realidades sociais e educacionais por meio da transformação de algumas das práticas.

Nesta pesquisa, além da pesquisa-ação ser considerada como uma estratégia metodológica privilegiada para promover o desenvolvimento profissional, através do planejamento e reflexões de ações voltadas à resolução dos problemas relacionados às necessidades do dia a dia da sala de aula (AZEVEDO, ABIB, 2013, p.56), é considerada, também, uma possibilidade de melhora no ensino de Química, já que, segundo Tripp (2005), a pesquisa-ação educacional possibilita o aprimoramento da prática ensino do professor pesquisador e, em decorrência, melhora o aprendizado de seus alunos.

Nesta perspectiva metodológica, foram investigados os próprios alunos das minhas turmas do corrente ano letivo, levantando dados que pudessem responder às minhas inquietações, enquanto professora e pesquisadora. A análise foi à luz da Teoria da Autodeterminação – SDT- de Deci & Ryan (1985) e Ryan & Deci (2000, 2008), que nos forneceu subsídios para interpretar os dados coletados e responder aos objetivos propostos nesta pesquisa.

A pesquisa do mestrado profissional tem como eixo central a construção de um produto, neste caso, o produto é a sequência didática que foi elaborada, aplicada e analisada na pesquisa.

Esta pesquisa contou com algumas fases de elaboração e aplicação:

- PRIMEIRA FASE: Elaboração de uma sequência didática-piloto e aplicação aos alunos do 1º ano do Ensino Médio ao final do semestre letivo de 2014 (primeiro ano de pesquisa);
- SEGUNDA FASE: Análise e reformulação da sequência didática piloto aplicada;
- TERCEIRA FASE: Elaboração, aplicação e análise do questionário (pré-teste) antes da segunda aplicação da sequência didática;
- QUARTA FASE: Aplicação da sequência didática com abordagem CTS aos alunos do 1º ano do Ensino Médio no início do ano letivo de 2015 (segundo ano de pesquisa);
- QUINTA FASE: Aplicação do questionário após a aplicação da sequência didática reformulada e análise dos dados;
- SEXTA FASE: Análise da sequência didática com abordagem CTS reformulada.

# CAPÍTULO III

## PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA PILOTO

A aplicação da sequência didática piloto planejada aconteceu no quarto bimestre do ano letivo escolar de 2014. A sequência possuía três objetivos: promover vários momentos de interação entre os alunos por meio de trabalhos em grupo na sala e também fora do ambiente escolar; propor atividades em que os alunos se sentissem capazes de realizá-las; e por último, propor momentos em que o aluno pudesse escolher, organizar e apresentar uma determinada atividade. A ferramenta utilizada para alcançar esses objetivos foi a produção de vídeos pelos alunos sobre transformações químicas, conteúdo estudado nos programas curriculares do corrente ano.

A aplicação da sequência didática foi registrada através de filmagens, áudio e caderno de campo para posterior análise, a qual será descrita durante este capítulo.

Durante a primeira e a segunda aula da aplicação da sequência didática, houve a exibição de um vídeo, produzido pela professora, sobre a temática que enfatiza o sintoma da azia. Os vídeos estão disponíveis nos endereços:

- Sílvia e a Azia p1 - <https://www.youtube.com/watch?v=16TNYVVQg8w> (Acesso em 22/11/2015).
- Sílvia e a Azia p2 - <https://www.youtube.com/watch?v=gMoHPV5fIec> (Acesso em 22/11/2015).

Optamos por fazer a aula inaugural dessa forma por acreditarmos que o vídeo poderia atuar como problematizador, levando-se em conta a contextualização de uma situação cotidiana. No segundo momento foi utilizada a produção de vídeo da professora como exemplo para discutir e evidenciar possibilidades que o aluno teria para a produção e execução desse tipo de atividade. Dentre essas possibilidades, foi destacada, por exemplo, a participação de outras pessoas, externas ao ambiente escolar, a utilização de música e a contextualização por meio de uma interpretação teatral.

Após a discussão sobre o sintoma da azia e a sua relação com as transformações químicas, a turma foi dividida em duplas e cada dupla recebeu uma atividade que continha exemplos de transformações químicas. O objetivo do professor, ao propor essa atividade, era que os alunos, conjuntamente, discutissem, selecionassem e organizassem critérios para classificar a existência de transformações químicas por meio de evidências das reações. Alguns alunos não realizaram a tarefa e, quando questionados, afirmaram que já possuíam notas para serem aprovados e que não precisariam realizar as tarefas. O interesse dos alunos pesquisados fica evidente nesse momento, possuir notas para aprovação, o que já havia sido alcançado pela maioria dos alunos, haja vista que a aplicação da sequência foi no último semestre letivo. A falta de interesse de alguns alunos foi um elemento que dificultou a execução da atividade, mas não seu impedimento.

Nos últimos minutos da aula, após o estudo sobre as transformações químicas, a professora entregou o roteiro escrito do trabalho do bimestre, que possuía como tema as transformações químicas e como objetivo a produção de um vídeo sobre uma experiência que envolvesse uma transformação química. O roteiro escrito continha os itens que deviam estar presentes no trabalho, como a duração do vídeo, o número de integrantes do grupo, a data de apresentação e alguns sites para consulta. O tema e o objetivo, embora fossem definidos, não limitava a autonomia, já que os alunos possuíam a liberdade de escolher o experimento a ser realizado para gravação do vídeo, assim como roteirizar e produzir o vídeo de acordo com a criatividade do grupo. Ao final da aula, foi fornecida uma lista de exercícios para serem feitos em casa, como dever, sobre os temas tratados durante a aula.

A terceira e quarta aulas da sequência foram iniciadas pela correção do dever, sendo que poucos alunos o fizeram. Após a correção, a sala foi dividida em grupos e cada grupo recebeu um roteiro definido de um experimento sobre um exemplo de transformação química que possuía evidências da ocorrência do fenômeno, como por exemplo, a liberação de gases, a mudança de densidade, a mudança de cor ou a mudança de temperatura. Os grupos foram orientados a observar o sistema inicial, o que ocorre durante o processo e o sistema final. Muitos alunos registraram os fenômenos por meio de fotos para possíveis comparações futuras. A maioria dos grupos se envolveu na execução dos experimentos, demonstrando grande interesse e participação durante a atividade. No final da aula foi solicitada uma pesquisa ao grupo sobre os fenômenos que aconteceram no experimento

realizado e que fosse preparada uma apresentação para a turma, além da elaboração de um relatório, o qual seria discutido em sala de aula.

A quinta e sexta aulas da sequência didática piloto seriam aulas destinadas para entrega do relatório produzido e a apresentação da pesquisa feita sobre os experimentos da aula anterior, nos quais os alunos se envolveram e participaram satisfatoriamente. Para surpresa da professora, nenhum grupo havia feito o relatório e nem a pesquisa sobre o experimento. Quando questionados sobre a apresentação: “-Ah, não! -Não quero apresentar não”, “-Eu não vou apresentar não”, “-Nem eu”, “-O João,<sup>1</sup> que ia explicar, professora, mas ele faltou!” Frente a isso, percebe-se a existência de constrangimento por parte dos alunos, o qual não correspondia ao interesse e engajamento da aula anterior. Poder-se-ia cogitar que esse comportamento foi causado por timidez dos alunos, mas isso não corresponde a uma característica da turma. Perante a insistência da professora, no sentido de que os grupos apresentassem, um aluno exclamou: “-Ah não, professora, o cara tá filmando, sai fora!”. Nesse momento a câmera foi desligada para que os grupos apresentassem o que tinham preparado, porém os alunos disseram: “-A gente não pesquisou não, professora”, ou seja, nota-se que o interesse despertado pelos experimentos durante a aula anterior não apresentou caráter duradouro, de forma que os fizessem pesquisar mais sobre o tema como tarefa de casa. Nesse momento, podemos inferir que o interesse dos alunos pesquisados é situacional, não sendo suficiente para produzir tarefas em casa e pesquisas que necessitem um pouco mais de esforço e que corresponda à manutenção desse interesse despertado. Isso pode ser corroborado por Krapp (2005), que afirma que o interesse situacional despertado por uma situação externa ao indivíduo pode não ser duradouro, a menos que este se envolva na atividade de tal forma que o interesse situacional tenha um *continuum* e evolua para o interesse individual.

Na continuidade da sequência didática, a professora ministrou uma aula expositiva sobre os fenômenos envolvidos nos experimentos da aula anterior. Ao final da aula a professora relembrou aos alunos sobre a apresentação dos vídeos propostos para a aula seguinte. Quando questionados sobre as dúvidas e dificuldades para produzir o trabalho, nenhum grupo manifestou, o que poderia sinalizar o não cumprimento da tarefa.

---

<sup>1</sup> Nome fictício.

Nas últimas duas aulas da sequência, os alunos apresentaram os vídeos produzidos, conforme Tabela 1. A duração dos trabalhos foi curta, menor que a metade do tempo sugerido pela professora no roteiro de trabalho que fora de 10 minutos. Tal fato pode estar relacionado à falta de contextualização do trabalho, conforme mostra Tabela 2, o que evidencia que os alunos não conseguiram aproximar os conteúdos trabalhados em sala com o seu cotidiano e que a contextualização feita pela professora com o vídeo problematizador e os experimentos feitos durante a sequência pouco influenciaram a produção dos alunos.

Tabela 1 – Tipos de experimentos apresentados nos vídeos produzidos pelos alunos.

Grupo	Experimento apresentado em vídeo	Duração (min)	Nº de Integrantes	Comunicação	
				Oral	Escrita
1	Água oxigenada e fígado	03:29	5	X	X
2	Coca cola e Mentos	02:07	6	-	X
3	Lâmpada de Lava	04:09	5	X	-
4	Explosão de cores	00:28	4	-	X

Tabela 2- Variáveis observadas nos vídeos produzidos pelos alunos

Grupo	Houve edição?	Houve música?	Houve Roteiro de filmagem?	Houve contextualização?	Houve explicação química?
1	Sim	Sim	Não	Não	Parcialmente
2	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
3	Sim	Sim	Não	Não	Sim
4	Sim	Sim	Não	Não	Não

Os grupos, ao realizarem os vídeos, optaram por não mostrar todos os integrantes, sendo que no grupo 4 não houve a presença e nem a captura da voz de nenhum integrante no vídeo. Esse fato pode indicar o baixo grau de identificação dos alunos nesta atividade e como consequência o baixo interesse. A comunicação nos vídeos foi feita por meio da fala ou de forma escrita, sendo que apenas um grupo utilizou os dois recursos, conforme Tabela 1.

A presença de edição e música em todos os vídeos, como mostra a Tabela 2, revela que os alunos possuem conhecimentos sobre tecnologia e são capazes de realizar esse tipo de atividade nas aulas de Química. Em contrapartida, os alunos não foram capazes ou não tiveram interesse de criar um roteiro e uma contextualização para o experimento abordado, como mostra ainda a Tabela 2, ou ainda não possuíram a interação entre os alunos, necessária para a realização da atividade. Outra observação que fornece dados sobre a

competência dos alunos no conteúdo de Química pode ser verificada no momento em que os vídeos, embora apresentassem algum tipo de explicação para os experimentos, quando os alunos foram questionados, eles demonstraram que não compreendiam e não sabiam relacionar tais explicações com a ocorrência de transformações químicas. Tal fato foi mais acentuado no grupo 4, que apresentou um experimento sobre a diminuição da tensão superficial do leite pela adição de detergente denominado de explosão de cores.

Os experimentos realizados nos vídeos foram simples, não apresentando exemplos elaborados e criativos. É importante ressaltar que três grupos repetiram atividades já realizadas no ensino fundamental, os grupos 1, 3 e 4, o que pode ser interpretado como uma necessidade de um roteiro mais minucioso feito pela professora, pois quando eles possuíam a autonomia para criar um roteiro eles preferiram buscar atividades já realizadas por eles e não ousar.

Outros dois itens observados, que comprometeram o desenvolvimento da sequência didática, o tempo gasto, que foi considerado longo e o período letivo de aplicação, o último bimestre letivo. Notamos que a falta de interesse dos alunos durante o desenvolvimento das atividades pode ter sido orientada pelo sentimento de aprovação ou reprovação relacionado ao final do ano letivo e um período muito longo para preparação e execução das atividades, o que comprometeu severamente a realização da sequência, como fora proposta, e conseqüentemente, a coleta de dados. Diante disso, percebeu-se a necessidade da reformulação da sequência didática que pudesse levar em conta os apontamentos observados e verificados durante o desenvolvimento da sequência anotados em diário de aula, filmagens realizadas, bem como dos vídeos produzidos pelos alunos.

# CAPÍTULO IV

## A REFORMULAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM CTS: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS E AULAS PREPARATÓRIAS PARA PRODUÇÃO DOS VÍDEOS

Com base na análise dos dados coletados com a sequência didática piloto, percebeu-se a necessidade da reformulação da sequência, já que a análise indicou que os alunos possuem o sentimento de competência para trabalhar com a produção de vídeos nas atividades de Química, porém não desenvolveram autonomia durante as atividades, demonstrando necessidades de um roteiro mais detalhado pelo professor e o relacionamento entre pares precisava ser melhor investigado. Tal análise apontou para a reformulação da sequência didática levando-se em conta uma melhor organização da sequência que contemple a duração, a época do ano, a proposição de mais discussão ao longo da elaboração dos vídeos em sala de aula, um melhor esclarecimento dos objetivos da produção de vídeos para os alunos, mas sem guiá-los, permitindo que eles usassem da autonomia para fazer escolhas.

A sequência didática reformulada buscou considerar o interesse dos estudantes, um importante dado para viabilizar a elaboração de planejamentos escolares pelos professores (NEVES, 2010, p.14), ou seja, pesquisar o interesse de alunos adolescentes, antes de formularmos nossas estratégias, pode apresentar melhores resultados que aumentem a motivação dos alunos no desenvolvimento de atividades escolares. As questões oriundas das inquietações geradas com a aplicação da sequência piloto demonstraram que não havia dados suficientes analisáveis sobre o trabalho realizado pelos alunos fora do horário de aula e sobre as ferramentas utilizadas pelos alunos na construção dos vídeos que respondessem à questão da pesquisa. Assim, os alunos participantes da segunda aplicação da sequência foram convidados a responder, inicialmente, um questionário (ver anexo 2), que levantava questões sobre a produção de vídeos na escola e a utilização de aparelhos celulares que pudessem nortear a reformulação da sequência didática e que orientasse melhor os alunos na construção dos vídeos. Os dados obtidos com esse questionário são apresentados e analisados no decorrer do texto, bem como as aulas que antecederam a produção de vídeos pelos alunos.

Foram aplicados 80 questionários a três diferentes turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual similar à primeira do estudo piloto. A escola localiza-se na mesma região da escola anterior e a professora assumiu aulas nesta por contingências da secretaria estadual de educação. A escola possui ensino regular e os alunos das turmas investigadas estudam no período diurno.

Dos resultados encontrados com a aplicação do questionário, nota-se que 76 alunos afirmam que utilizam o celular com alta frequência, o que indica que o aparelho celular é um artefato tecnológico comum e que participa das atividades cotidianas do aluno. O celular, que pode possuir vários aplicativos e funções, também chamado de smartphone, é utilizado por 99% dos alunos participantes (Gráfico 1). Tal dado é relevante, pois viabiliza a produção de vídeos pelos alunos, não sendo uma atividade que excluiria nenhum sujeito da sala de aula pela falta de recursos, ou seja, a ferramenta para executar a filmagem do vídeo não é um fator limitante ao processo nas escolas públicas da periferia de Belo Horizonte.

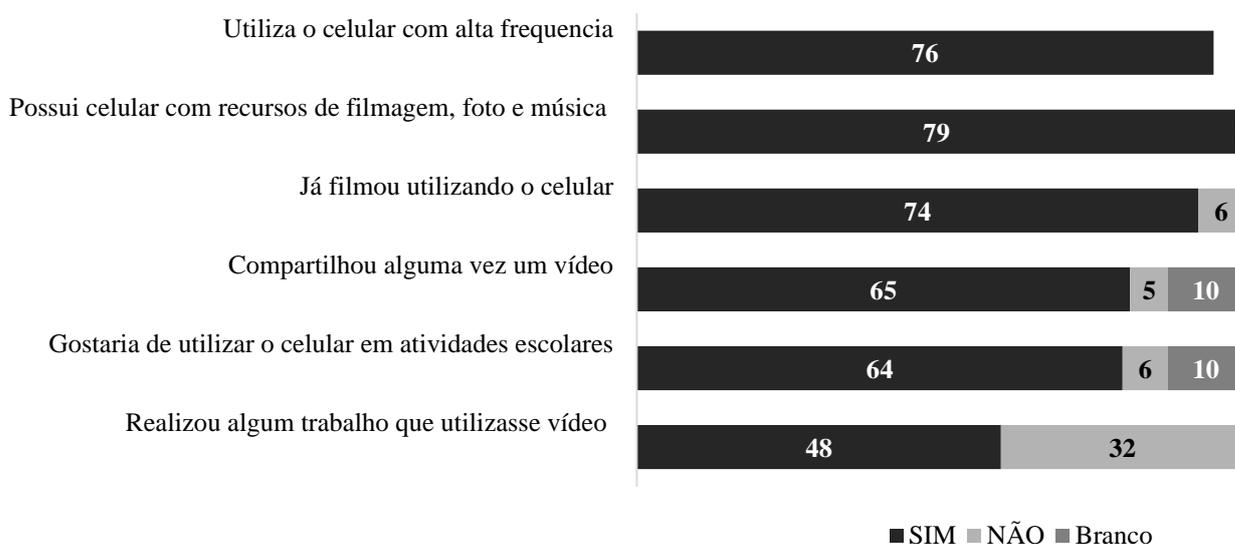


Gráfico 1 - Utilização do celular pelos alunos do Ensino Médio de uma escola pública de MG.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao responder ao questionário, 92% dos alunos disseram que já realizaram filmagens e 81% disseram que já compartilharam com outras pessoas tais produções (Gráfico 1). Esses

dados indicam o interesse dos alunos em se relacionar e compartilhar ações entre seus pares, além de indicar que essa atividade é comum no cotidiano.

O celular no ambiente escolar é desejável pela maioria (Gráfico 1), 81%. Porém, quando questionados sobre as desvantagens que essa ferramenta pode possuir na sala de aula, 76% dos alunos disseram palavras relacionadas à distração, que atrapalha a concentração durante o andamento das aulas. Tal fala revela uma dificuldade de reconhecimento do celular como recurso que pode ser utilizado para melhorar a aprendizagem, ou seja, grande parte desses alunos ainda não vivenciaram estratégias de ensino que abordam o celular em sala de aula como ferramenta. Tal fato é comprovado por outra questão que indagou se o aluno já havia feito alguma produção de vídeo como atividade escolar, que indicou que 40% dos 80 alunos participantes do questionário (32 alunos) ainda não haviam realizado um trabalho que envolvesse a produção de vídeo, conforme mostra o Gráfico 1.

Dentre os 32 dos alunos que não realizaram uma produção de vídeo, 12,5% disseram que se sentem motivados em realizar a atividade. Dos 48 alunos que já realizaram a produção de vídeo, 68,75% se declararam motivados para realizar a atividade novamente, conforme mostra a Gráfico 2. Na literatura, Todorov e Moreira (2005) afirmam que sempre que sentimos um desejo ou necessidade de algo, estamos em um estado de motivação, sendo que motivação é um impulso que alguém tem de fazer alguma coisa (ROGERS, LUDINGTON, GRAHAM, 1997 apud TODOROV, MOREIRA, 2005, p.130).

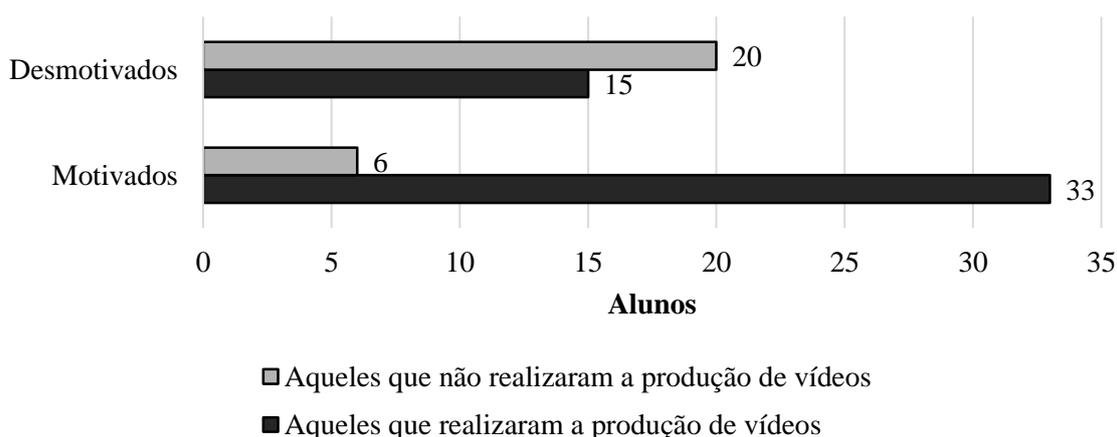


Gráfico 2 - Comparativo da motivação expressa pelos alunos que já produziram vídeos e os alunos que não produziram vídeos. Fonte: Elaborado pela autora.

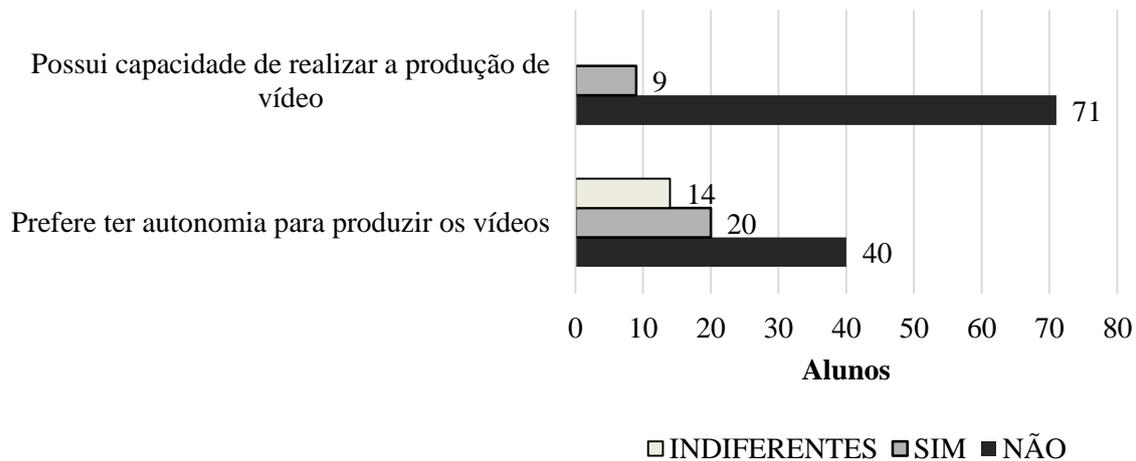


Gráfico 3- Declarações pelos alunos sobre a proposta de produção de vídeos no ambiente escolar.  
Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria dos alunos, 88,75%, afirma que se sente capaz de realizar a produção de vídeos, conforme Gráfico 3, ou seja, possuem o sentimento de competência para a utilização da ferramenta proposta nesta sequência didática. Esse dado é importante para que a atividade seja relevante para o aprendizado do aluno. Nesta perspectiva, a adoção de uma motivação extrínseca requer que a pessoa se sinta eficaz a respeito dela, ou seja, os estudantes aceitarão uma meta se eles a entenderem e tiverem habilidades pertinentes para ter sucesso em realizá-la e receber *feedback* positivo do professor (RYAN & DECI, 2000, 2008).

Ainda na Gráfico 3, fica evidenciado que 50% dos alunos do 1º ano do ensino médio pesquisados não se sentem confiantes para realizar tarefas com maior autonomia, preferindo uma orientação mais detalhada da professora, o que, nesse caso, seria um roteiro para a produção do vídeo. Muitos dos alunos justificaram a necessidade de orientação para alcançarem bons resultados na atividade. Em contrapartida, 25% dos alunos disseram que preferem fazer os seus próprios roteiros por serem mais criativos que os roteiros sugeridos pelos professores. Outros 17,5%, são indiferentes à autonomia, respondendo que tanto faz se a professora oferecer um roteiro ou eles criarem o seu próprio. A necessidade básica de relacionamento não pode ser observada por meio do questionário, já que a turma ainda não havia trabalhado em atividades coletivas, portanto apenas as necessidades de autonomia e competência foram investigadas neste momento.

Com base nas respostas dos alunos adaptamos a sequência reformulada com atividades que possuíam roteiro e objetivos melhor definidos, na tentativa de oferecer condições mais

favoráveis para que o aluno conseguisse exercer a autonomia com maior qualidade que a exercida pelos alunos na primeira sequência didática aplicada. Os momentos de atividades em grupo dentro e fora da sala foram mantidos, assim como foi mantida a proposta de produção de vídeos pelos alunos, pois acreditamos que ambas favoreceram a satisfação das necessidades básicas psicológicas de relacionamento entre pares e competência, respectivamente.

A aplicação da sequência didática reformulada aconteceu no primeiro bimestre do ano letivo escolar de 2015 e foi constituída por 4 aulas de 50 minutos cada. A escola não é a mesma na qual foi aplicada a sequência piloto, pois durante o encerramento do ano letivo a professora teve o contrato de designação encerrado. Assim, no ano de 2015 foi designada para outra escola estadual de Belo Horizonte também situada na região norte de Belo Horizonte/Minas Gerais. Tal mudança de escola não impossibilitou o desenvolvimento, coleta e análise dos dados, já que os alunos possuíam a mesma faixa etária, estavam cursando a mesma série do ensino médio e estudavam em uma escola da rede estadual da mesma regional.

Participaram da aplicação desta pesquisa três turmas de 1ª série do Ensino Médio do turno da manhã, totalizando 113 alunos, sendo 38 alunos da turma 103 (17 meninas e 21 meninos), 37 alunos da turma 104 (19 meninas e 18 meninos) e 38 alunos da turma 105 (25 meninas e 13 meninos), conforme mostra Quadro 1. A idade dos alunos participantes está compreendida entre 14 e 16 anos.

Quadro 1 – Turmas participantes da pesquisa e total de alunos de cada turma.

<b>Turma</b>	<b>Nº alunas</b>	<b>Nº alunos</b>	<b>Total de alunos</b>
103	17	21	38
104	19	18	37
105	25	13	38

Essa sequência possui três objetivos, subjacentes aos objetivos da pesquisa: promover momentos de interação entre os alunos por meio de trabalhos em grupo na sala e também fora do ambiente escolar; propor atividades em que os alunos se sentissem capazes de realizá-las; e por último, propor momentos em que o aluno pudesse escolher, organizar e apresentar uma determinada atividade. A ferramenta utilizada para alcançar esses objetivos foi a produção de vídeos pelos alunos sobre os processos de separação de sistemas

heterogêneos, conteúdos estudados nos programas curriculares do corrente ano.

Para realização da sequência, utilizamos o segundo capítulo do livro didático fornecido aos alunos pela escola, “Química Cidadã” de Wildson Santos e Gerson Mól (2013), o qual possui uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Considerando a abordagem proposta pelo livro didático, que oferece várias possibilidades de trabalho em sala de aula, e os nossos objetivos na pesquisa, propusemos uma sequência didática em que os alunos tiveram a oportunidade de se questionarem sobre a tecnologia envolvida nos processos de separação de sistemas heterogêneos e a importância desses processos no seu cotidiano.

Organizamos a sequência didática em 4 aulas de 50 minutos cada, sendo que as duas últimas aulas foram destinadas à exibição e discussão dos vídeos produzidos pelos alunos; ver sequência em anexo 3. Abaixo descreveremos as aulas que antecedem a exibição dos vídeos produzidos pelos alunos. As aulas serão descritas e analisadas por aula em todas as turmas, destacando os eventos que consideramos mais relevantes para a nossa análise.

## **DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA PRIMEIRA AULA**

A professora construiu com os alunos das três turmas um mapa conceitual no quadro, o qual tratava dos materiais constituintes do lixo, problemas gerados pelo lixo e o destino dado a ele. Os alunos participaram da elaboração, fornecendo possibilidades para as questões levantadas, sendo que os alunos atingiram a questão alvo da aula, que há a necessidade de separar os materiais descartados em casa e nas empresas, para realizar a reciclagem/aproveitamento dos resíduos.

No segundo momento, ocorreu a problematização, utilizando-se de uma questão proposta no livro didático: “*Existe diferença entre material e substância? Como podemos definir o que é material e o que é substância?*” (SANTOS, MOL, 2013, p.51)

As concepções iniciais dos alunos foram exploradas, por meio da participação dos mesmos de forma oral. Os alunos usaram os dois termos sem perceberem a diferenças entre as palavras, o que foi confrontado pela questão e pelos exemplos trazidos no livro. Em seguida, a professora conduziu a leitura dos tópicos que tratavam da classificação dos sistemas (homogêneos e heterogêneos), que foi feita com a leitura de várias imagens e esquemas ilustrados no livro didático.

Ao final das observações, foram propostas questões do livro didático sobre o conteúdo, a serem respondidas no caderno, individualmente, como tarefa de casa. Além disso, foi solicitada, aos alunos, uma pesquisa sobre os diversos métodos de separação de sistemas, enfatizando o funcionamento e a aplicação de cada método. A pesquisa foi realizada individualmente e escrita no caderno.

## DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SEGUNDA AULA

Naquela aula, os alunos de cada uma das três turmas investigadas foram divididos em grupos de seis alunos e foi proposto, a cada grupo, uma atividade, a qual continha uma questão com um exemplo de sistema heterogêneo contextualizado. As questões trabalhadas, por cada grupo, foram:

### *Grupo 1*

- 1) Na fazenda existe um espaço destinado ao armazenamento de grãos chamado paiol. Um funcionário novato não percebeu que ao sair deixou a porta aberta. Os animais da fazenda entraram no paiol e além de comerem muito, misturaram o feijão ao compartimento de milho. Como você ajudaria o funcionário da fazenda a organizar o espaço?*

### *Grupo 2*

- 2) Alguns homens podem se atrapalhar muito na cozinha, devido à falta de experiência. Leonardo, na tentativa de agradar à mãe, preparou um café. Sua mãe, ao provar, percebeu que a xícara estava cheia de pó de café e se recusou a tomá-lo. Formule uma hipótese do procedimento de preparação do café utilizado pelo Leonardo e sugira um novo procedimento.*

### *Grupo 3*

- 3) Uma senhora comprou uma caríssima loção corporal bifásica, onde uma fase era aquosa e a outra oleosa. Ao usar o produto, agitou o frasco como recomenda o fabricante e aplicou sobre a pele. Após um tempo, percebeu que o produto estava lhe causando alergia, como descobrir qual fase estava causando a irritação? Pensando que somente uma das fases poderia causar a alergia, seria possível o aproveitamento desse produto por essa mesma senhora?*

### *Grupo 4*

- 4) Esse ano, os formandos de Química estão pensando em fazer uma festa junina para arrecadar dinheiro para uma super formatura. Na festa, haverá canjica. Para economizar, compraram dez quilos de amendoim com casca. Qual seria a maneira mais adequada e rápida de obterem amendoim descascado?*

### *Grupo 5*

- 5) No final de semana, a turma foi para um sítio. Infelizmente estava chovendo muito e o sistema de abastecimento de água apresentou sérios problemas. Por isso, a turma ficou sem água potável para beber. A Camila sugeriu que se recolhesse da água barrenta do rio que passava próximo ao sítio. Como se poderia utilizar essa ideia?*

### *Grupo 6*

- 6) *Um serralheiro, ao fazer um portão, deixou cair limalhas de ferro na sua roupa e as mesmas, por sua vez, caíram no chão da oficina. O que ele poderia fazer para separar a limalha do lixo, já que a limalha oferece risco de corte aos catadores de lixo?*

Nota-se que cada questão se refere ao número do grupo, assim, há seis questões e seis grupos em cada turma. Portanto, temos três turmas investigadas, com seis questões em cada turma, totalizando dezoito grupos de trabalho. A figura 2, abaixo, ilustra essa divisão em uma das turmas:



Figura 2 – Organização dos grupos na turma e a divisão das questões propostas.

Os alunos das turmas investigadas receberam a tarefa com as instruções impressas (a tarefa entregue aos alunos se encontra no anexo 3) e foram alertados da necessidade de entendimento e discussão da atividade nos grupos para entregar, à professora, a folha com as respostas do grupo. Além disso, foram avisados de que, somente após a execução da primeira parte, que seria entregue durante a aula, receberiam a segunda parte da atividade.

Abaixo, descreveremos alguns eventos, que foram coletados através de gravações em áudio e pelos registros escritos dos alunos nas atividades em sala de aula, relevantes durante a aplicação da primeira parte da atividade em sala.

Embora a atividade impressa não tenha despertado muitas dúvidas sobre o objetivo da atividade, o grupo da turma 103 que abordou a questão 2 apresentou grande dificuldade em entender o que lhe era solicitado na mesma e requereu a ajuda da professora, evento este que está descrito abaixo:

- Prof. E aí gente? O grupo já descobriu mais ou menos o que tem que fazer e tal?*  
*Aluno Aí professora... Ainda não...ahhh... como é que se fala? ... É... Qualquer sistema aqui...*  
*Prof. Não... aqui ele está te perguntando qual é a mistura... O que está misturado? O que é?*  
*Aluno Ahhh...sei não...*  
*Prof. Aqui gente...a número 1 letra "a" ele pergunta assim: identifique o sistema. Qual é o sistema da pergunta de vocês?*  
*Silêncio*  
*Prof. O que que está misturado e que vocês têm que separar?*  
*Aluno O pó!*  
*Prof. O pó de café de que?*

*Aluno Da água ué! Para não ficar preta a água.*

Nota-se pela análise das falas dos alunos que o grupo não estava conseguindo desenvolver a atividade por não entender o significado da palavra “sistema”, sendo necessário que a professora fizesse uma mediação entre a atividade e os diversos meios de consulta que os alunos tinham disponíveis (cadernos, livros e a internet do celular). Outro momento interessante com esse grupo da turma 103 foi a respeito dos conceitos de homogêneo e heterogêneo:

*Prof. Agora a letra b, classifique o sistema como homogêneo ou heterogêneo. Ele é o que?*  
*Aluno Homogêneo?*  
*Prof. Ele é?*  
*Aluno É heterogêneo.*  
*Prof. Olhem aqui... o que seria homogêneo e heterogêneo.*  
*Alunos Ele é heterogêneo.*

Esse evento mostra a importância de se utilizar livros ilustrados e coloridos para ajudar na compreensão de certos conceitos, como foi o caso de sistemas homogêneos e heterogêneos. Após a visualização das imagens que exemplificava os dois conceitos, os alunos rapidamente associaram com o sistema que eles estavam trabalhando e o classificaram como heterogêneo.

Outro ponto notável foi que, embora as questões propostas fossem práticas cotidianas, os alunos recorreram ao livro e às anotações feitas no caderno, sobre o trabalho solicitado na aula anterior, buscando encontrar o melhor método de separação para o problema descrito. A existência de uma diversidade de modelos alternativos para os mesmos fenômenos, para cada conceito científico, segundo Mortimer (1995, 1998), força-nos a reconhecer que a questão do uso de conceitos científicos na sociedade está longe de ser direta e não problemática.

Esse ponto pode ser observado no evento dos alunos do grupo da questão 4 da turma 103, os quais discutiram o melhor método de separação para descascar o amendoim, buscando primeiramente as informações do livro:

*Maria Professora... A gente colocou que é destilação simples... E tem que explicar como é?*  
*Prof. Isso. Tem que falar o que é e como é que faz. Como a gente faz isso com o amendoim?*  
*Maria Hum...entendi.*

João *Lá em casa a gente já fez assim... Primeiro a gente pois ele num forno, depois esfria... E a gente colocou ele numa...*  
Grupo *Peneira!!*  
João *E aí a gente faz assim ó...*

Percebe-se que os alunos inicialmente pensaram em processos de separação que não seriam muito apropriados para retirar a casca do amendoim, como por exemplo a destilação, mas que após momentos de interação, eles chegaram à conclusão que poderia ser feito o processo de forma mais fácil e caseira, através da catação. Santos e Mortimer (2002) já apontavam que os conceitos cotidianos são importantes na maioria das decisões que tomamos na vida cotidiana, independente de nosso conhecimento de alternativas mais científicas, pois, muitas vezes, essas são inúteis para a solução desses problemas. O reconhecimento desses limites evita a ilusão, que no fundo é cientificista, de que a ciência poderá, num futuro, informar todas as nossas decisões (SANTOS, MORTIMER, 2002).

Nesse sentido, concordamos com Santos e Mortimer (2002), ou seja, é preciso refletir sobre os diversos fatores que influenciam a atitude dos alunos frente a um problema, o que não pode ser reduzido à mera análise da interação do aluno com o material didático com abordagem CTS.

A catação foi indicada pelo grupo acima da turma 103 como o processo de separação mais adequado para separar o amendoim da sua casca. Sobre o método de catação, eles e as outras turmas disseram na atividade:

*103- “A catação é o tipo de separação de misturas do tipo sólido-sólido onde as substâncias são separadas manualmente. As vantagens são que ele fica mais saudável e menos gordurosos e as desvantagens são que o procedimento demora um pouco e faz mais bagunça. ”*

*104- “Vantagem: que se pode separar os sólidos. Desvantagem: não é possível separar dois líquidos. ”*

*105- “Um dos vários métodos de separação de misturas é a catação. Alguns métodos desse tipo de seleção é usando uma pinça, colher. A desvantagem é que é um método demorado e a vantagem é que o procedimento é mais fácil. “*

Pode-se notar, nos trechos escritos pelos grupos, que eles procuraram em referências algumas informações adicionais sobre a catação, já que eles indicaram o uso de uma pinça, que não é tão usual no dia-a-dia.

Outros grupos, ao realizarem a tarefa, se questionaram sobre a utilização ineficiente de apenas um método de separação e concluíram que seria necessária a associação de vários métodos. Abaixo está descrito um evento que aconteceu com o grupo da questão 5 da turma 103:

*Pedro* A gente pode passar pelo filtro?

*Ana* Então, tem como passar pelo filtro alguma coisa que não é em pó? Igual o café...

*Pedro* Por exemplo, professora, deixa eu explicar para ela. No caso do café, vc vai filtrar a água, o pó vai ficar, mas a água vai descer.

*Ana* Mas não tem como...porque parece que o barro, ele é...

*Pedro* Mas depende do filtro. O filtro as vezes ele é, ele vai tirar a água do barro, ele vai deixar a água passar. Depende do filtro. É como se fosse...

*Ana* É que ano passado meu professor explicou isso de outro jeito.

*Pedro* Eu acho que tem coisas que vc tá certa, mas eu tenho certeza que é isso.

*Ana* Mas a densidade do barro é muito diferente, vocês têm que pensar nisso

*Prof.* Ta. Mas vocês têm que pensar o seguinte: vamos supor que ele seja filtrado, aí filtrou, aí vc pode tomar essa água?

*Ana* Não!

*Prof.* Então o que vc tem que fazer a mais pra poder tomar essa água?

*Pedro* Tem o que? Tem que ferver?

*Prof.* Tem que ferver...

*Ana* Mas a cor dela não vai modificar pra gente beber, mesmo fervendo...

*Prof.* Então tem que fazer mais um processo...olhem aí!

Em outro momento, eles questionaram:

*Pedro* Professora é assim... É a filtração?

*Prof.* Bom... Eu não sei...

*Ana* Professora, mas porem eu quero achar uma coisa pra mudar a cor da água ...

*Prof.* Mas tem um outro processo aí que muda.

*Ana* Então eu vou colocar o nome de dois processos?

*Pedro* Mas se a gente, por exemplo, colocasse a centrifugação, daria certo?

*Ana* Dava! Teria que colocar mais coisas... Tipo se não mudar a cor da água vc não pode beber

*Pedro* Eu tô falando tipo, se não vai ficar incompleto...

*Ana* Isso..

Aqui fica claro que eles concluíram que uma das etapas envolveria a filtração, porém eles entendem que só o processo de filtração seria insuficiente para deixar a água potável, sendo necessário outros procedimentos:

*Ana* Depois que a água for decantada, o gosto da água continua?

*Prof.* Mas depois tem que fazer o que?

*Ana* Então tem que pensar que não é só a cor...

*Prof.* Então, vamos pensar no que o Pedro falou.. Vamos filtrar, mas tem vários tipos de filtro. Se a gente pegar um filtro, por exemplo, de papel, a cor vai continuar, mas tem filtros que tiram a cor. Quais seriam esses filtros?

*Paulo* O filtro de barro que a gente usa?

*Prof.* Aí ó... O filtro de casa!

*Ana* Ahhh?

Paulo *Não.. Aquele filtro de água.... Aquele que vc bebe assim ó.*  
 Prof. *Aquele filtro de água que tem na torneira, que a gente coloca o filtro garrado na torneira... ele tira a cor.*  
 Ana *Ele tira a cor?*  
 Prof. *Tira! E ainda mais...*  
 Ana *Hum...*  
 Prof. *Então depois que tirou o barro e tirou a cor... Tem que fazer o que?*  
 Ana *Tem que ferver!*  
 Prof. *Hum... então tem que ferver.*  
 Ana *Ahh... Agora quem vai escrever?*

Os alunos, após intensa discussão, chegaram à conclusão do que deveria ser feito para limpar a água barrenta: filtração e ebulição. Os alunos usaram alguns termos apropriados, como “decantada” e “filtro”. Esses questionamentos revelam que os alunos entenderam qual era o objetivo da atividade e estavam utilizando os conceitos adequadamente e não apenas fornecendo respostas prontas encontradas nos textos, ou seja, estavam agindo criticamente. Esse evento evidencia que a ciência com que as pessoas lidam na vida real raramente é objetiva, bem delimitada e não problemática (SANTOS, MORTIMER, 2002) mas que, após determinada reflexão e questionamentos, emerge algum tipo de solução ao problema inicial.

É interessante falar que a ebulição não é processo que separa nenhum componente indesejado da água, porém é uma etapa importante para eliminar os micro-organismos presentes.

Já na turma 104 o grupo 5 sugeriu outro método de separação para o mesmo sistema da água barrenta: a centrifugação. A descrição do método feita pelos alunos foi a seguinte:

*A água é submetida a um movimento circular medido em rotações por minuto que pela força centrífuga, leva o material mais denso a se depositar no fundo do tubo.*

*A desvantagem do processo é que não é qualquer pessoa que pode realizar essa experiência e também os materiais são caros e difíceis para se encontrar.*

O grupo da questão 5 da turma 105 sugeriu, para realizar a separação dos componentes dois processos: a decantação e a filtração, acompanhadas de um processo de aquecimento:

- 1-Será utilizado o funil de bromo como forma de decantação.*
- 2- Será usado filtro de papel ou pano para filtração.*
- 3- Ferver a água em uma panela para matar os micróbios.*

Observa-se que o grupo sugere a utilização do instrumento funil de bromo para realizar a decantação, porém o grupo não possui tal equipamento em casa. Como o grupo fará essa substituição ou como realizará o processo foi uma incógnita até o momento.

Os alunos afirmam que a decantação envolve a diferença de densidade nas misturas heterogêneas e afirmam que, para que o processo ocorra, é necessário um repouso do sistema. Já a filtração deve ser aplicada em sistemas que em que uma das fases é líquida.

É interessante notar que, embora a situação inicial seja a mesma, para os três grupos acima citados, as propostas apresentadas por cada grupo foram distintas.

Houve dúvidas quanto às vantagens e desvantagens dos processos de separação, sendo que alguns grupos não escreveram sobre esse tópico com grandes detalhes, o que mostra, ainda, um distanciamento prático do processo trabalhado. Como por exemplo, as respostas dadas pelo grupo da questão 5 da turma 105:

*Decantação: Processo de separação de misturas heterogêneas, principalmente de misturas compostas por líquidos que não se misturam.*

*Vantagem: a decantação aproveita as diferenças de densidade das substâncias para separá-las.*

*Desvantagens: primeiro, a mistura deve ficar em repouso por algum tempo, para que as partículas mais densas se depositem no fundo.*

*Filtração: utilizado para realizar a separação do líquido de uma mistura sólido-líquido ou sólido-gasoso.*

*Vantagem: ser mais rápida.*

*Desvantagem: não separar totalmente os micróbios da matéria.*

Sobre o método de decantação, as turmas responderam na atividade:

*103 - "Permite a separação de líquidos imiscíveis, podendo ser auxiliado por um outro processo chamado de sifonação, que é a transferência através de uma mangueira de um líquido em uma posição mais elevada para outra de um nível mais baixo. "*

*104 - "O método de decantação é um processo de separação que permite separar sistemas heterógenos e é utilizado em diversos sistemas bifásicos além do óleo e água. Separa-se um componente do outro através de um bastão de vidro, vertendo o líquido lentamente com a ajuda do bastão, até a substância menos densa passar para o outro recipiente. "*

*105 - "O funil de decantação é usado para separar líquido-líquido. O líquido desce para o outro recipiente que, ao se completar, a válvula fecha, não deixando o outro descer. O método de funcionamento é fácil. Se for caseiro, é mais barato e muitos deles são recicláveis, se for de laboratório já é mais caro. "*

Sobre o processo de imantação, os grupos responderam:

103 - “É um dos métodos de separação de misturas quando se usa um ímã para separar um material que é atraído. Por exemplo, limalha de ferro de serragem. A limalha é atraída pelo ímã, deixando a serragem que não é atraída pelo ímã, fazendo assim a separação das duas substâncias”.

104 – “Usando um ímã para separar um material que é atraído pelo ímã de outra que não é. Usando um ímã, passe-o sobre a superfície com a limalha de ferro e o lixo, com isso, a limalha será atraída pelo ímã, subindo, deixando as outras substâncias (o lixo)”.

105 – “Aproxima-se um ímã a mistura e a limalha de ferro que é ferromagnética é atraída pelo ímã e o lixo fica no chão. É um processo não muito caro e muito eficiente para separação do ferro do lixo”.

Os alunos compreenderam o problema solicitado, indicando o processo de separação adequado: a imantação, de forma a sugerir outras misturas que poderiam ser separadas pelo método:

*“Outra situação: separar o açúcar da limalha de ferro. Separar o lixo metálico do resto do lixo”.*

É importante notar que os alunos não utilizaram os termos materiais e substâncias como sinônimos, como é percebido nas frases abaixo, sobre as vantagens e desvantagens do método:

*“Vantagem: é a maneira mais fácil de se separar metal de outros materiais e substâncias. ”*

*“Desvantagem: dependendo do material, ou substância, o ímã deverá ser grande, o que, por um lado, é difícil e caro. ”*

Quando cada grupo terminou a primeira parte e entregou à professora, recebeu a segunda parte do trabalho que era composto de um roteiro e instruções para a produção de vídeo, que tinha como objetivo realizar a separação dos materiais propostos na primeira parte do trabalho. Alguns grupos ficaram muito interessados pela proposta e já começaram a discutir como fariam o vídeo, isso nos poucos instantes que restavam da aula!

## **DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS TERCEIRA E QUARTA AULAS**

As terceira e quarta aulas da sequência envolveram a apresentação dos grupos. Para facilitar a comunicação dos fatos ocorridos durante a apresentação dos vídeos, optamos por narrar os dados por tema trabalhado nos vídeos. Sendo assim, descreveremos os vídeos dos grupos semelhantes de cada turma no próximo capítulo.

# CAPÍTULO V

## ANÁLISE DOS VÍDEOS DE AUTORIA DOS ALUNOS

Este capítulo aborda as descrições dos vídeos produzidos pelos alunos, considerando as características estruturais observáveis, como, por exemplo: tempo de duração; número de integrantes que atuaram nos vídeos; o tipo de comunicação utilizada e outras características observáveis tais como a utilização de roteiro; a contextualização; a edição e os conceitos utilizados. A análise será feita através do mesmo tópico do conteúdo químico, ou seja, apresentamos a análise dos grupos que trabalharam com o mesmo processo de separação. Dessa forma, tornou-se mais ressaltada a aprendizagem dos alunos nos tópicos trabalhados. Ao final, apresentamos a descrição do vídeo produzido por cada grupo. O estudo motivacional está descrito no Capítulo VI.

### **A. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O PRIMEIRO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: A CATAÇÃO**

A atividade realizada em sala pelos grupos buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala, nas aulas preparatórias para elaboração dos vídeos, pelos alunos, está no anexo 3):

*“Na fazenda existe um espaço destinado ao armazenamento de grãos chamado paiol. Um funcionário novato não percebeu que ao sair deixou a porta aberta. Os animais da fazenda entraram no paiol e além de comerem muito, misturaram o feijão ao compartimento de milho. Como você ajudaria o funcionário a organizar o espaço”?*

A intenção com a descrição de uma dada situação foi para contextualizar com a vida prática e tornar mais próximo da realidade do aluno, neste caso é desejável que os alunos identifiquem o sistema sólido-sólido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

O quadro 2 mostra alguns dados relacionados à atividade realizada em sala de aula (momento que antecede a produção dos vídeos) e sobre os dados apresentados no vídeo.

Os grupos apresentaram vídeos com experimentos coerentes aos procedimentos solicitado, o qual era a separação do sistema feijão e milho, conforme mostrado no quadro 2. Os processos descritos na atividade em sala, como sugestão para o processo de separação do sistema, foram os mesmos que os exibidos no vídeo, indicando que o processo de separação catação é compreendido e de fácil identificação na situação que necessite o seu emprego.

QUADRO 2- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas

<b>Turmas</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103 104 105	Separação Feijão e Milho	Separação Feijão e Milho	Catação	Catação

Os três grupos apresentaram os conceitos corretos e conseguiram executar o processo de separação de catação, indicando que o conceito foi internalizado pelos alunos. A seguir, apresentamos os quadros 3 e 4 com algumas variáveis observáveis durante a exibição dos vídeos para efeito de comparação entre as turmas.

QUADRO 3- Dados observáveis na estrutura dos vídeos entre as três turmas

<b>Turma</b>	<b>Data de Apresentação</b>	<b>Nº de integrantes</b>	<b>Nº de alunos atores</b>	<b>Duração (min)</b>	<b>Tipo de Comunicação</b>	
					<b>ORAL</b>	<b>ESCRITA</b>
103	30/mar	6	2	06:13	X	X
104	06/abr	7	1	03:14		X
105	06/abr	5	2	00:43	X	

Observando o quadro 3, nota-se que os grupos tiveram vídeos com diferentes tempos de duração, embora o tema tenha sido o mesmo e o número de alunos atores ter sido mais ou menos similar. O vídeo mais curto (turma 105) não apresentou edição, contextualização e música, necessitando de um roteiro de filmagem para que o vídeo fosse produzido sem nenhuma interrupção, conforme pode ser visto no quadro 4. Já o vídeo mais longo (turma 103) apresentou edição, música, contextualização e um roteiro de filmagem.

QUADRO 4- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
103	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
104	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
105	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim

O vídeo da turma 104 foi o único que não apresentou falas, roteiro de filmagem, conceitos químicos e curiosidades sobre o processo de catação, podendo indicar um baixo envolvimento com a execução da atividade.

Os conceitos apresentados nos vídeos pelos alunos estão descritos no Quadro 5. Os alunos não apresentaram erro conceitual referente ao processo de separação catação, já que houve uma preocupação em realizar uma pesquisa sobre o assunto.

QUADRO 5- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação da catação apresentados no vídeo em cada turma investigada

Turma	Fala dos alunos
103	<i>A catação é o tipo de separação de misturas do tipo "sólido-sólido", onde as substâncias são separadas manualmente, com uma pinça, colher, ou outro objeto auxiliar.</i>
104	Não houve falas no vídeo apresentado.
105	<i>A catação é o tipo de separação de misturas do tipo "sólido-sólido", onde as substâncias são separadas manualmente, com uma pinça, colher, ou outro objeto auxiliar.... até com a mão mesmo.</i>

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 1 da turma 103**

O vídeo apresentado pelo grupo 1 teve a participação de três integrantes na elaboração do mesmo: dois atores e uma dubladora. A edição do vídeo foi realizada por um dos atores, o qual apresentou músicas variadas para cada momento do vídeo, uma transição clara dos momentos do trabalho e uma longa parte dos erros de gravação/brincadeira como créditos finais.

Os alunos fizeram uma introdução da situação através da leitura do enunciado do trabalho. Houve uma encenação com roupas específicas para representar o trabalhador da fazenda e do porco.

Os alunos indicaram que o problema apresentado seria resolvido através do processo de catação e a realizaram. Ao final do processo, o aluno realizou um gesto com as mãos, indicando que houve uma dificuldade na realização do processo devido ao longo tempo necessário para realizar a separação, já que eles indicaram na edição do vídeo que gastaram horas para efetuar a separação, a qual foi feita manualmente.

Além de efetuarem a separação, o grupo acrescentou, ao trabalho, as seguintes informações:

*“A catação é o tipo de separação de misturas do tipo "sólido-sólido", onde as substâncias são separadas manualmente, com uma pinça, colher, ou outro objeto auxiliar. É utilizada na separação de grãos bons e ruins de feijão, por exemplo, e também na separação dos diferentes tipos de materiais que compõem o lixo: vidro, metais, borracha, papel, plásticos, etc, para serem destinados à reciclagem. ” ([Http://www.infoescola.com/quimica/catacao/](http://www.infoescola.com/quimica/catacao/))*

Os conceitos apresentados estão de acordo com a atividade desenvolvida em sala na aula anterior, em que os alunos classificaram o sistema como heterogêneo do tipo sólido-sólido e a separação seria feita manualmente através da catação, o mesmo processo que pode ser usado anterior à reciclagem. O grupo apresentou como vantagem para o processo a efetividade e como desvantagem por ser um processo exaustivo que demanda um maior tempo para a realização.

A turma 103 elaborou bem o vídeo, pois foram observados alguns itens considerados essenciais, como: maior tempo dedicado à edição e a informações extras sobre o processo, além de ter se sentido mais segura para adicionar créditos finais que continham algumas brincadeiras relacionadas com as gravações durante o vídeo.

O grupo foi muito coerente com a proposta apresentada na atividade realizada na aula anterior e estava nitidamente confiante em explicitar os conteúdos com adequação conceitual por meio do vídeo.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 1 da turma 104**

O trabalho escrito realizado na aula anterior foi realizado por um grupo de 7 integrantes, sendo que apenas três realizaram o trabalho escrito através de discussões. Eles concluíram que o sistema era heterogêneo e a catação seria o processo de separação mais indicado. O grupo não conseguiu identificar o sistema, embora saiba que o processo de catação serve para separar o milho e o feijão. Como desvantagem, para o processo, sugeriram que ele não permita a separação de dois líquidos.

O vídeo produzido pelos alunos não contém uma introdução do problema, indicando que não houve uma preocupação em explicar a atividade para o restante da turma. Outra característica do trabalho deste grupo é a ausência de falas sobre o processo durante o vídeo, embora exista uma música. No vídeo, realizaram a separação proposta corretamente por meio da catação. O trabalho foi realizado principalmente por um aluno, o qual no dia da exibição do trabalho explicou o trabalho para a turma, através da leitura do problema e comentando a solução dada por eles.

A edição não está primorosa, podendo revelar que talvez fosse a primeira vez que utilizassem uma ferramenta de edição de vídeo. É importante ressaltar que a edição do vídeo realizada foi apenas no intuito de acrescentar a música ao trabalho, já que não houve visualmente nenhuma edição das imagens.

Assim, esse grupo não apresenta uma construção consistente dos conceitos sobre o que é um sistema e sobre o que é o processo de catação, já que não identificou o processo como um processo lento e que só pode ser utilizado em um sistema heterogêneo do tipo sólido-sólido.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 1 da turma 105**

O grupo da turma 105 possui 5 integrantes. O vídeo apresentado pelos alunos foi gravado na cantina da escola. Os alunos fazem uma introdução sobre o que é o processo de catação:

*“A catação é o tipo de separação de misturas do tipo “sólido-sólido”, onde as substâncias são separadas manualmente, com uma pinça, colher, ou outro objeto auxiliar. É utilizada na separação de grãos bons e ruins de feijão, por exemplo, e também na separação dos diferentes tipos de materiais que compõem o lixo: vidro, metais, borracha, papel, plásticos, etc, para serem destinados à reciclagem.”* ([Http://www.infoescola.com/quimica/catacao/](http://www.infoescola.com/quimica/catacao/))

Embora o vídeo seja simples, percebe-se que houve a necessidade de ensaios, já que o texto acima não foi lido e sim recitado.

Após a introdução, os alunos iniciaram o processo de catação e indicaram que o processo poderia ser feito “até com a mão mesmo”.

Todo o processo apresentado e as informações estão de acordo com o trabalho realizado na aula anterior. O grupo não conseguiu identificar vantagens e desvantagens para o processo de catação.

## B. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O SEGUNDO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: A FILTRAÇÃO

A atividade realizada em sala pelos grupos buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala nas aulas preparatórias para elaboração dos vídeos pelos alunos, está no anexo 3):

*“Alguns homens podem se atrapalhar muito na cozinha, devido à falta de experiência. Leonardo na tentativa de agradar sua mãe, preparou um café. Sua mãe ao provar percebeu que a xícara estava cheia de pó de café e se recusou a tomá-lo. Formule uma hipótese do procedimento de preparação do café utilizado pelo Leonardo e sugira um novo procedimento. ”*

A intenção com a descrição de uma dada situação foi para contextualizar com a vida prática e tornar mais próximo da realidade do aluno, neste caso é desejável que os alunos identifiquem o sistema sólido-líquido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

Apresentamos o quadro a seguir, quadro 6, sobre a atividade realizada pelos alunos em sala de aula e o vídeo apresentado na aula seguinte. Os processos descritos na atividade em sala, como sugestão para o processo de separação do sistema, foram os mesmos para dois grupos, turma 104 e turma 105, os quais exibiram no vídeo o processo de filtração. Um grupo, turma 103, não apresentou o experimento solicitado, ao invés disso, apresentou um outro sistema, o qual era constituído por feijão e farinha de trigo e que não foi solicitado em nenhuma atividade.

QUADRO 6- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas

<b>Turma</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103	Separação do pó do café na bebida	Feijão e farinha	Não identificou	Peneiração
104	Separação do pó do café na bebida	Separação do pó do café na bebida	Filtração	Filtração
105	Separação do pó do café na bebida	Separação do pó do café na bebida	Filtração	Filtração

Os três grupos conseguiram identificar o sistema e a classificação do mesmo, porém não conseguiram atribuir, com clareza, vantagens e desvantagens para o processo de filtração. O grupo da turma 103 apresentou maior nível de dificuldade e optou por outro processo de separação para construir o vídeo, o qual envolvia uma mistura do tipo sólido-sólido e o processo de peneiração. Já o grupo da 104, embora não tenha encontrado dificuldades nos conceitos, teve grandes dificuldades para produzir o vídeo já que uma aluna produziu o vídeo sozinha. O grupo da 105 embora tenha apresentado os conceitos esperados na atividade escrita, não priorizou o emprego do processo de filtração durante as falas do vídeo, o tornando apenas um método rotineiro para fazer o café.

Os vídeos apresentados foram curtos, conforme mostra o Quadro 7. A duração pode estar associada com a falta de contextualização, a falta de apresentação de curiosidades e a ausência de edição, conforme Quadro 8.

QUADRO 7- Dados estruturais observáveis nos vídeos entre as três turmas.

Turma	Data de Apresentação	Nº de integrantes	Nº de alunos atores	Duração (min)	Tipo de Comunicação	
					ORAL	ESCRITA
103	07/abr	7	4	01:52	X	-
104	06/abr	5	0	01:20	X	-
105	06/abr	5	1	02:50	X	

QUADRO 8- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas.

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
103	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
104	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
105	Não	Não	Sim	Não	Não	Não

Ainda no Quadro 8, percebe-se que os vídeos apresentados não possuíam música, elemento muito comum nos vídeos produzidos por adolescentes, mas todos os vídeos apresentaram um roteiro de filmagem, o qual é um elemento importante para a produção de vídeo.

Apresentamos o Quadro 9, com os conceitos apresentados no vídeo, pelos alunos, sobre o método de separação Filtração. O grupo da turma 103, embora não tenha realizado uma filtração, apresentou o conceito de sistema heterogêneo. O grupo da 104, embora não traga

o conceito do processo de filtração, faz uso de termos específicos, como por exemplo, ebulição, filtrada, filtro, indicando que de alguma forma houve um entendimento do conteúdo. O grupo da turma 105 não apresentou conceitos no vídeo, apresentou o passo a passo de como fazer o café e não se preocupou em explicar o conceito de filtração, mas na fala da aluna que aparece no vídeo: “*como vocês podem ver, o líquido passou e o pó ficou*”, podemos inferir que a mesma não se apropriou da linguagem científica, pois utiliza as palavras, passou, ficou e pó, ao invés das palavras filtrado, retido e sólido.

QUADRO 9- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação filtração apresentados, no vídeo, em cada turma investigada.

<b>Turma</b>	<b>Fala dos alunos</b>
<b>103</b>	<i>Vamos fazer uma separação heterogênea. O modo de separação heterogênea é quando temos mais de uma fase. É um método que podemos usar a peneiração, onde os grãos maiores vão passar pela peneira e os grãos maiores vão ficar por cima da peneira.</i>
<b>104</b>	<i>Está aqui a água em ebulição com açúcar, pronta para ser filtrada. Aqui é o filtro de papel e lá dentro está o pó de café. Jogando a água para fazer a filtração, a água filtra, pegando as partes boas do café e filtrando o café.</i>
<b>105</b>	<i>Como vocês podem ver o líquido passou e o pó ficou.</i>

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 2 da turma 103**

O grupo possui 7 integrantes e todos apresentaram muitas dificuldades para a realização do trabalho que antecede a produção do vídeo. Não apresentou, no vídeo, uma solução para o problema solicitado, porém o grupo se empenhou em realizar uma separação heterogênea entre feijão e farinha de trigo.

Os alunos problematizaram a situação, através de uma encenação em que todos os integrantes do grupo aparecem. Na encenação, os alunos questionam a bagunça que uma aluna fez ao misturar farinha de trigo e feijão e como poderiam separar isso. A própria aluna que fez a bagunça diz que é muito fácil: “*é só pegar a peneira e fazer uma peneiração*”. O grupo, então, se propõe a explicar o processo. Nesse momento, existe uma nova organização do posicionamento dos integrantes frente à câmera e cada aluno fala uma parte da explicação:

*“Vamos fazer uma separação heterogênea. O modo de separação heterogênea é quando temos mais de uma fase. É um método que podemos usar a peneiração, onde os grãos menores vão passar pela peneira e os grãos maiores vão ficar por cima da peneira”.*

Após o texto, os alunos se propõem a realizar a experiência colocando a farinha e o feijão misturados na peneira. Uma aluna sugere que a separação é muito fácil de ser realizada e divertida. Outro aluno faz a identificação do que seria o grão fino e os grãos maiores que ficam retidos.

No vídeo, embora não apresente edição, é perceptível que os alunos se preocuparam com a elaboração de um roteiro e que a maioria dos integrantes participasse da encenação. No entanto, os alunos não responderam à questão proposta pela professora no enunciado, sendo sugerido, por eles, outra situação. Esse grupo específico apresentou grandes dificuldades de entendimento do conteúdo trabalhado e pouca autonomia para buscar soluções nos livros ou na internet para a atividade sem a ajuda da professora, ocasionando em pouco entendimento sobre o conteúdo químico trabalhado na atividade.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 2 da turma 104**

O grupo é formado por 5 alunos, sendo que apenas uma aluna se envolveu efetivamente na realização da tarefa. A aluna conseguiu desenvolver os conceitos solicitados na atividade como por exemplo sistema, homogêneo, heterogêneo e filtração.

O vídeo foi elaborado e gravado por apenas uma integrante do grupo, o que justifica a dificuldade em gravar, adicionar os componentes e a falar ao mesmo tempo. A integrante, mesmo não tendo ajuda do seu grupo, poderia ter solicitado ajuda de familiares, por exemplo, porém não o fez.

Não foi realizada nenhuma introdução ao problema, embora tenha sido realizada a correta separação do sistema água e pó de café, através da utilização de um filtro.

A aluna utiliza termos específicos durante a filmagem, como por exemplo, a água em ebulição, o filtro como instrumento para realizar a filtração. Além disso, ela faz uma alusão a uma extração, quando diz que a água quente pega as partes boas do café, filtrando o café, conforme já apontado na atividade anterior.

A aluna apresenta o uso de conceitos esperados para essa atividade (sistema e sua classificação e a aplicação de um processo de separação adequado ao problema inicial).

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 2 da turma 105**

O grupo é composto por 5 alunos, os quais apresentaram uma atividade escrita, identificando o sistema e a sua classificação corretamente. Ainda na atividade, os alunos disseram que o processo de filtração apresenta, como vantagem, a facilidade e o custo.

Assim como na atividade escrita, o vídeo apresentado mostra como se fazer café, passo a passo. A aluna mostra os passos, porém sem enfatizar o processo de separação.

Durante a filtração, ela diz: *“como vocês podem ver, o líquido passou e o pó ficou.”* Indicando que houve um processo de separação.

O grupo não fez referência ao processo de separação utilizado, embora tenha realizado o processo de separação coerentemente com a atividade escrita.

### **C. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O TERCEIRO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: A DECANTAÇÃO**

A atividade realizada em sala pelos grupos buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala, nas aulas preparatórias para elaboração dos vídeos pelos alunos, está no anexo 3):

*“Uma senhora comprou uma caríssima loção corporal bifásica, onde uma fase era aquosa e a outra oleosa. Ao usar o produto, agitou o frasco, como recomenda o fabricante, e aplicou sobre a pele. Após um tempo, percebeu que o produto estava lhe causando alergia, como descobrir qual fase estava causando a irritação? Pensando que somente uma das fases poderia causar a alergia, seria possível o aproveitamento desse produto por essa mesma senhora”?*

Neste caso, é desejável que os alunos identifiquem o sistema líquido-líquido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

Apresentamos o quadro a seguir, Quadro 10, sobre a atividade realizada pelos alunos em sala de aula e o vídeo apresentado na aula seguinte. Os processos descritos na atividade em sala, como sugestão para o processo de separação do sistema, foram os mesmos para todos os grupos, a decantação. O processo realizado no vídeo não foi a decantação em dois dos vídeos, os quais exibiram o processo de filtração (103 e 105). O vídeo da turma 104 realizou a decantação como descrito na atividade, com ajuda do sifão, para efetuar a separação.

QUADRO 10- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas.

<b>Turma</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103	Separação de uma loção bifásica	Separação água e óleo	Decantação com uso do funil	Filtração
104	Separação de uma loção bifásica	Água e óleo	Decantação	Decantação e sifão
105	Separação de uma loção bifásica	Separação do chá	Decantação com uso do funil	Filtração

Os vídeos apresentados pelas turmas sobre o processo de decantação tiveram durações variadas, sendo que o vídeo da turma 103 teve a maior duração, conforme mostra quadro 11. O vídeo da turma 103 teve a participação de todos os integrantes do grupo, como atores; eles utilizaram a comunicação oral e em alguns momentos utilizaram os recursos da edição para colocar informações escritas no vídeo. Já o vídeo da turma 104 contou apenas com um aluno atuando no vídeo, do qual não aparece o rosto, e que utiliza a comunicação oral. O grupo da turma 105 produziu o vídeo mais curto das três turmas.

QUADRO 11- Dados estruturais observáveis nos vídeos entre as três turmas.

<b>Turma</b>	<b>Data de Apresentação</b>	<b>Nº de integrantes</b>	<b>Nº de alunos atores</b>	<b>Duração (min)</b>	<b>Tipo de Comunicação</b>	
					<b>ORAL</b>	<b>ESCRITA</b>
103	06/abr	6	6	04:55	X	X
104	06/abr	4	1	02:07	X	
105	30/mar	6	2	01:15	X	

O quadro 12 aponta alguns dados observáveis na elaboração dos vídeos das três turmas. É possível observar que as três turmas apresentaram roteiro de filmagem e curiosidades sobre o processo de separação. A edição foi utilizada apenas no vídeo da turma 103, a qual apresentou uma contextualização à questão dada na atividade.

QUADRO 12- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas.

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
103	Sim	Não	Sim	Sim	Tentativa	Sim
104	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
105	Não	Não	Sim	Não	Tentativa	Sim

Ainda no quadro 12, notamos que as turmas 103 e 105 realizaram os experimentos com os conceitos de decantação corretamente, porém não compreendidos na realização da separação, no caso, a filtração, já que entenderam o funil de decantação como um filtro. Apenas o grupo da turma 104 realizou o processo de decantação de forma correta, através do uso de um canudinho que serviu como sifão.

Tais conceitos apresentados no vídeo podem ser melhor analisados através do quadro 13.

QUADRO 13- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação decantação apresentados no vídeo em cada turma investigada.

Turma	Fala dos alunos
103	<i>A mistura é heterogênea e bifásica, ou seja, possui duas fases, sendo uma destas aquosa e a outra oleaginosa. A água é mais densa que o óleo, ou seja, a fase aquosa é mais densa que a fase oleaginosa, então a fase aquosa fica embaixo e a fase oleaginosa fica em cima.  É um processo mais lento, mas ele é muito mais eficaz que a filtração.</i>
104	<i>Eu estou usando dois copos com medidas iguais para fazer as misturas, mas não tem problema se você usar mais água ou mais óleo, pois a água sempre vai ser mais densa. Agora eu estou colocando a água no óleo. Pelo que vocês podem ver o óleo ficou em cima, pois a água é mais densa e ela ficou embaixo. Agora vocês perguntam: porque sempre o óleo fica em cima? Porque a água tem densidade de 1g/cm<sup>3</sup>. Eu vou usar o processo de decantação para poder separar a água do óleo.</i>
105	<i>O nosso trabalho é sobre o funil de decantação e ele é utilizado por misturas heterogêneas formadas por sólido e líquido. Aí como vocês podem ver nós vamos fazer uma mistura caseira que tem um funil daqueles mesmo de coar café e o filtro de papel que a gente para coar café, mas hoje nós estamos usando para fazer chá e fazer a separação dessas substâncias.</i>

A turma 103 parece ter entendido os conceitos de heterogêneo, bifásico e de densidade, os quais são conceitos importantes para o bom entendimento do processo de decantação, porém, ao realizarem a separação, utilizando um filtro de papel, não identificaram que o processo não correspondia a decantação e, sim, a uma filtração, conforme pode ser

ênfâtizado na fala “ele é muito mais eficaz que a filtração”. Com isso, podemos inferir que o grupo, embora tenha feito pesquisas e se empenhado na realização da atividade, não apresentou a aplicação do conceito de decantação na forma correta.

A turma 104, conforme o quadro 13, justificou o processo de decantação através da diferença de densidade entre os dois líquidos, sendo que o grupo afirma que as quantidades de água e óleo utilizadas no experimento não interferem na separação ou na densidade dos líquidos. Tal afirmação mostra que o grupo utiliza o conceito de densidade como uma propriedade específica que independe dos volumes.

Já a turma 105, não apresentou os conceitos de decantação de forma correta. Houve uma confusão com os instrumentos utilizados para realizar a separação: funil de decantação e o funil de coar café. O grupo fez a separação de um sistema sólido-líquido ao invés de uma separação do tipo líquido-líquido, utilizando um funil de coar café e o filtro de papel, realizando o processo de filtração.

Os grupos das turmas 103 e 105, embora tenham se empenhado na execução da tarefa, não apresentaram os conceitos esperados para o conteúdo decantação. Ambos pesquisaram em livros e sites e não conseguiram interpretar o que seria o funil de decantação e o seu funcionamento, o que foi confundido com o processo de filtração.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 3 da turma 103**

O grupo é composto por 6 integrantes e todos são muito participativos nas aulas, inclusive nesta tarefa em sala de aula. Os alunos identificaram corretamente os constituintes do sistema e a sua classificação.

O grupo apresentou uma contextualização através de um teatro, em que os participantes vendiam/ compravam perfumes. Durante as falas aparece a seguinte expressão: esse perfume tem duas fases. A aluna passa o perfume e de repente começa a ter uma alergia e eles se questionam qual fase pode ter causado isso.

Outros integrantes vestidos de jaleco tentam explicar o ocorrido e sugerir uma forma de separar a mistura. Elas afirmam que:

*“a mistura é heterogênea e bifásica, ou seja, possui duas fases, sendo uma destas aquosa e a outra oleaginosa. Sugerem uma semelhança com a água e o óleo. A água é mais densa que o óleo, ou seja, a fase aquosa é mais densa que a fase oleaginosa, então a fase aquosa fica embaixo e a fase oleaginosa fica em cima. Então assim, a fase oleaginosa foi a que causou irritação nela.”*

No processo, é ideal que se use o funil de decantação, porém, como eles não dispunham de tal instrumento, utilizaram o filtro normal e o filtro de papel. Reconheceram que esses instrumentos seriam mais eficazes no processo de filtração, o qual é realizado entre o sólido e o líquido, contudo, na decantação, que se dá entre líquido e líquido, utilizaram a pressão atmosférica e a gravidade para auxiliar no processo.

*“Para representar a fase oleaginosa, usaremos o óleo e, a fase aquosa, a água. Colocaram o óleo sobre o filtro de papel e o mesmo não vazou, já quando adicionaram a água, após um tempinho, a água vazou e o óleo continua no filtro. Afirmando que é um processo mais lento, mas ele é muito mais eficaz que a filtração”.*

O grupo teve grande preocupação em transmitir a situação e os conceitos para a turma, porém fica claro que existe uma confusão entre os instrumentos de filtração e da decantação. Os alunos afirmam que deve ser realizada uma decantação, mas fazem o processo de filtração, apesar de pesquisarem, visualizarem em livros e de escreverem corretamente sobre o procedimento.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 3 da turma 104**

O grupo é composto por 4 alunos, sendo que 2 meninas fizeram a atividade escrita e os meninos produziram o vídeo. A atividade escrita apresenta a identificação correta do sistema e a sua classificação.

O vídeo produzido pelos meninos apresentou uma alternativa diferente de utilização da decantação, porém uma alternativa válida. Abaixo, temos transcrição da fala do aluno durante a execução da separação do óleo e da água:

*“Hoje eu vou fazer uma experiência de separação de misturas, que são: o óleo e a água. Eu estou usando dois copos com medidas iguais para fazer as misturas, mas não tem problema se você usar mais água ou mais óleo, pois a água sempre vai ser mais densa. Agora eu estou colocando a água no óleo. Pelo que vocês podem ver o óleo ficou em cima, pois a água é mais densa e ela ficou embaixo. Agora vocês perguntam: porque sempre o óleo fica em cima? Porque a água contém densidade de  $1\text{g/cm}^3$ . Eu vou usar o processo de decantação para poder separar a água do óleo. Eu vou fazer através de um sifão. Usando o sifão eu vou sugar a água até colocar no outro recipiente, separando a água. Pelo que vocês podem ver, eu separei o óleo e a água. Lembrando que eu usei o processo de decantação e um sifão. Pronto é só isso”!*

Este grupo, apesar de não trabalhar de forma coletiva, ou seja, todos empenhados na realização conjunta da atividade, trabalhou de forma colaborativa através da divisão de tarefas e apresentou resultados interessantes para o problema inicial.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 3 da turma 105**

O grupo é composto de 6 alunos. A atividade foi discutida pelo grupo e eles apresentaram a definição e classificação do sistema corretos. Já o processo de separação indicado por eles foi o “*funil de decantação*”.

Embora o funil de decantação tenha um funcionamento simples, segundo o grupo, eles não explicam como fazer esse procedimento em casa. Ao realizar a separação em casa, os alunos encontraram dificuldades em interpretar o que seria o funil de decantação e improvisaram utilizando o funil de café juntamente com o filtro de papel, como é descrito por eles no vídeo:

*“O nosso trabalho é sobre o funil de decantação e ele é utilizado por misturas heterogêneas formadas por sólido e líquido. Aí como vocês podem ver nós vamos fazer uma mistura caseira que tem um funil daqueles mesmo de coar café e o filtro de papel que a gente usa para coar café, mas hoje nós estamos usando para fazer chá e fazer a separação dessas substâncias. Colocamos um pouco de chá no filtro. Demora um pouquinho, viu? Mas como vocês podem ver, já está fazendo a separação que a borra, eu vou chamar assim, fica tudo aqui em cima e só desce o chá, que é o famoso chá que a gente toma e que é muito bom. Agora, a gente vai mostrar para vocês o chá que a gente fez e a substância que fica. ”*

É possível perceber que os alunos tiveram que substituir o sistema inicial proposto, água e óleo, para um outro sistema água e chá mate, no intuito de conseguirem efetuar a separação. Apesar da alteração, eles continuam tratando o processo como decantação. Outro ponto é a substituição dos termos utilizados na fase inicial da atividade escrito “líquido-líquido” para “sólido-líquido”.

#### **D. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O QUARTO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: A VENTILAÇÃO**

A atividade realizada em sala pelos grupos buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala nas aulas preparatórias para elaboração dos vídeos pelos alunos, está no anexo 3):

*“Esse ano, os formandos de Química estão pensando em fazer uma festa junina para arrecadar dinheiro para uma super formatura. Na festa, haverá canjica. Para economizar, compraram dez quilos de amendoim com casca. Qual seria a maneira mais adequada e rápida de obterem amendoim descascado”?*

A intenção, com a descrição de uma dada situação, foi contextualizar com a vida prática e tornar mais próximo da realidade do aluno. Neste caso, é desejável que os alunos

identifiquem o sistema sólido-sólido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

Apresentamos o quadro 14, sobre a atividade realizada pelos alunos em sala de aula e o vídeo apresentado na aula seguinte. Os processos descritos na atividade em sala, como sugestão para o processo de separação do sistema, foram os mesmos para dois grupos, a catação. O processo de separação não foi identificado pelo grupo da turma 104, embora eles tenham realizado o processo de separação da casca do amendoim de forma caseira.

QUADRO 14- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas.

<b>Turma</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103	Separação cascas do amendoim do amendoim	Separação cascas do amendoim do amendoim	Catação	Catação
104	Separação cascas do amendoim do amendoim	Separação cascas do amendoim do amendoim	Não identificou	Não identificou
105	Separação cascas do amendoim do amendoim	Separação cascas do amendoim do amendoim	Catação	Catação

Nenhum dos grupos apontou a ventilação como um processo de separação viável para esse sistema. A ventilação é usada para separar dois componentes sólidos com densidades diferentes e é utilizado pelas pessoas através de uma peneira e movimentos repetidos de jogar a mistura para cima.

Os vídeos apresentados pelos grupos, sobre a separação da casca do amendoim, tiveram durações variadas, conforme mostra quadro 15, sendo que o grupo da turma 103 apresentou o maior vídeo (15min20s), extrapolando o tempo sugerido pela professora, de 10 minutos. Tal duração pode ser justificada pela maneira como os alunos decidiram fazer o roteiro do vídeo, realizando todos os passos em tempo real. Os outros grupos não fizeram o processo passo a passo em tempo real, sendo possível o encurtamento do vídeo.

QUADRO 15- Dados estruturais observáveis nos vídeos entre as três turmas

Turma	Data de Apresentação	Nº de integrantes	Nº de alunos atores	Duração (min)	Tipo de Comunicação	
					ORAL	ESCRITA
103	06/abr	6	3	15:20	X	X
104	06/abr	6	1	01:57		
105	30/mar	6	2	03:26	X	

O quadro 16 mostra alguns dados observáveis na elaboração dos vídeos. Observamos que nenhum dos grupos apresentou contextualização para o problema, embora dois grupos (103 e 105) tenham feito roteiro para mostrar o processo de separação. O vídeo da turma 104, além de ter apresentado a menor duração e a menor participação de integrantes como atores, conforme quadro 15, não apresentou nenhum dos dados apontados no quadro 16, indicando o pouco envolvimento e empenho no desenvolvimento da atividade.

QUADRO 16- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas.

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
<b>103</b>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
<b>104</b>	Não	Não	Não	Não	Não	Não
<b>105</b>	Não	Não	Sim	Não	Não	Não

Os vídeos das turmas 104 e 105 não identificaram o processo de separação nas suas falas, embora de alguma forma tenham feito o processo no vídeo. Já a turma 103 fez referências diretas ao processo de catação, atribuindo vantagens que não são verdadeiras ao processo, como por exemplo, rapidez na separação. Os alunos dizem que é possível utilizar a peneira, porém a catação faz menos bagunça, indicando que há o conhecimento de um método de separação que pode utilizar a peneira como instrumento e que eles não optaram por usá-lo.

QUADRO 17- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação da catação apresentados no vídeo em cada turma investigada.

Turma	Fala dos alunos
<b>103</b>	<i>Esse procedimento também não precisa ser só no pano de prato, podemos fazer utilizando as mãos, que é assim ó. Ou na peneira. Alguns são mais difíceis de fazer a retirada da pelinha pois não torrou muito bem e também não esperamos esfriar totalmente para poder soltar.</i>

	<p><i>Viram só como é fácil? Depois é só vocês pegarem o prato e colocarem o amendoim. Essa separação é muito fácil e rápida. Também diminuiu um pouco da bagunça. Após separar tudo, podemos começar a catação.</i></p> <p><i>Agora começa a catação, o procedimento da catação. Eu separo aqui na minha mão aqueles que não ficaram muito bem e os outros eu joga no prato.</i></p>
<b>104</b>	Não apresentaram conceitos no vídeo (ausência de falas)
<b>105</b>	Não apresentaram conceitos no vídeo construído.

Os grupos, embora tenham conseguido realizar a separação da casca do amendoim, não identificaram com clareza o uso do método de separação, sendo que o único grupo que fez várias referências a algum processo foi o grupo da turma 103, o qual fez uma pesquisa, na internet, acerca da melhor forma de realizar essa separação.

Os grupos não usaram a ventilação, que seria o método esperável para tal procedimento, indicando uma dificuldade de reconhecer a ventilação como um processo de separação interessante a esta situação específica.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 4 da turma 103**

O grupo ficou constituído por 6 alunos. Os alunos apresentaram, na atividade anterior, o sistema e sua classificação, de forma correta, após longa discussão no grupo.

O vídeo apresentado pelo grupo apresentou as seguintes falas:

*“Olá! Hoje nós iremos explicar como é a separação do amendoim e da sua casca. Para iniciar esse procedimento o João<sup>2</sup> e a Maria<sup>3</sup> irão despejar o amendoim na panela. Segundo passo, eles irão colocar a panela como o amendoim ao fogo. Vamos esperar ele esquentar e enquanto eles vão misturando a mistura, eu irei pegar o tabuleiro e deixar ele em cima da pia.*

*O amendoim já está começando a ficar aquecido, vamos deixar por mais alguns minutinhos, para ele ficar bem torrado para facilitar na hora que for tirar a sua casca. Após tirar do fogo, iremos colocar a panela em cima da pia. E despejar o amendoim no tabuleiro. Logo mais, nós iremos colocar ele também em um pano de prato. Para não ter muita sujeira, nós iremos juntar o pano de prato e iremos fazer assim ó: batendo bem e começar a fazer a separação. Como vocês podem ver já está começando a ficar bem separado e a gente vai continuar a fazer esse procedimento. Agora para concluir esse procedimento, o João vai terminar de descascar o amendoim. Quanto mais rápido melhor. É sempre bom dar uma batidinha, para poder ir soltando mais a sua pele, pois senão fica tudo*

---

<sup>2</sup> Nome fictício

<sup>3</sup> Nome fictício

*grudada e fica uma coisa que não dá para tirar. Agora o João vai abrir o pano de prato para ver como ficou e como dá prá ver, já começou a separar muito bem. Olha só como a casca já começou a soltar.*

*Esse procedimento também não precisa ser só no pano de prato, podemos fazer utilizando as mãos, que é assim ó. Ou na peneira. Alguns são mais difíceis de fazer a retirada da pelinha pois não torrou muito bem e também não esperamos esfriar totalmente para poder soltar. Então João, pode continuar o procedimento.*

*Virão só como é fácil? Depois é só vocês pegarem o prato e colocarem o amendoim. Essa separação é muito fácil e rápida. Também diminuiu um pouco da bagunça. Após separar tudo, podemos começar a catação. Podemos ver que tem alguns que ainda não soltaram, isso é porque não deixamos torrar totalmente e aí fica um pouco mais complicado de soltar.*

*Agora começa a catação, o procedimento da catação. Eu separo aqui na minha mão aqueles que não ficaram muito bem e os outros eu joga no prato.*

*Algumas pessoas quando terminam esse procedimento do amendoim elas gostam de colocar sal ou fazer aquele amendoim com Toddy, mas no nosso caso hoje, nós iremos colocar sal. E assim termina o nosso trabalho de hoje de separação do amendoim da sua casca. ”*

Quando questionados porque optaram em fazer a utilização do pano de prato, os alunos disseram que pesquisaram isso na internet e viram que seria um método mais rápido. Afirmaram também que no caso deles, não deu muito certo devido ao pouco tempo que o amendoim ficou torrando, necessitaria de mais tempo.

Existe uma parte do vídeo que contém os erros de gravação, onde os alunos aparecem selecionando a melhor forma de apresentar o procedimento de separação.

Durante todo o período de exibição dos vídeos, os alunos integrantes do grupo estavam muito ansiosos e atentos à tela, sendo que muitas vezes os alunos argumentavam ou justificavam alguma atitude apresentada no vídeo. O processo de catação embora não seja o mais indicado para realizar essa separação, atende à proposta.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 4 da turma 104**

O grupo é constituído por 6 alunos. Não houve muitas dúvidas durante a atividade escrita, pois os alunos não solicitaram muito a ajuda da professora.

Os alunos identificaram o sistema e sua classificação corretamente, porém não identificaram o processo de separação adequado. Na atividade escrita o grupo descreveu todo o processo de separação da casca do amendoim, provavelmente baseado em

conhecimentos adquiridos anteriormente. Eles descrevem o “*processo como fácil, barato e que qualquer pessoa pode fazer e não gasta muito tempo*”, mas não o identificam.

O vídeo apresentado não contém nenhuma fala. Os alunos efetuaram a separação em partes do amendoim e sua casca, enfatizando o processo de torração e de atrito com os dedos após algum tempo, de forma coerente com a descrição passo a passo apresentada no trabalho que antecede o vídeo.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 4 da turma 105**

O grupo é constituído de 6 alunos, os quais identificaram o sistema e sua classificação corretamente. O método de separação sugerido pelo grupo é a catação.

O vídeo apresentado pelo grupo perpassou por todos os passos que eles planejaram na atividade escrita:

*“Oi galera! Hoje eu tô aqui ensinando vocês como é para descascar um amendoim. É uma coisa fácil! Vamos lá... primeiro vc coloca o amendoim na panela e logo após vc liga o fogo e depois põe a panela com o amendoim dentro em cima do fogo. Eu já sei que todo mundo sabe, mas como é passo a passo, eu tenho que falar para vocês. É ou não é professora? Concorda comigo?”*

*Agora é para torrar o amendoim. Esse aqui já está torrado. E como vocês podem ver, o amendoim quando ele já está torrado, ele começa a esfarelar e soltar um pouco das cascas. Depois de torrado, eu vou desligar e deixar esfriar um pouco. Agora vocês têm que aguentar a mão aí, pois tem o tempo de esfriar e vocês têm que esperar. Só um minutinho que eu vou pegar uma água. O aluno buscou uma panela com água e colocou a panela para resfriar mais rápido.*

*Bom, eu já tinha esfriado um outro amendoim para não demorar muito o vídeo, senão vai ocupar muito espaço da aula. Está aqui o amendoim, é só pegar ele e fazer assim ó, que ele vai começar a descascar, ele vai esfarelando e soltando a casca. E vai ficar assim. Está um pouco queimado porque eu deixei passar do ponto, com medo de não dar certo a minha experiência.*

*Bom é isso aí professora, muito obrigado pela atenção. Eu espero que tenha tirado uma nota boa, pois eu tentei fazer do jeito que eu quis, do jeito que eu consegui. Valeu professora.”*

O grupo cumpriu com a proposta da atividade, embora não tenha enfatizado a utilização do processo de catação.

## **E. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O QUINTO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: FILTRAÇÃO/DECANTAÇÃO/CENTRIFUGAÇÃO**

A atividade realizada em sala pelos grupos buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala, nas aulas preparatórias para elaboração dos vídeos pelos alunos, está no anexo 3):

*“No final de semana, a turma foi para um sítio. Infelizmente estava chovendo muito e o sistema de abastecimento de água apresentou sérios problemas, sendo que a turma ficou sem água potável para beber. A Camila sugeriu que fosse pega a água barrenta do rio que passava próximo ao sítio. Como se poderia utilizar essa ideia”?*

A intenção com a descrição de uma dada situação foi para contextualizar com a vida prática e tornar mais próxima da realidade do aluno; neste caso é desejável que os alunos identifiquem o sistema sólido-líquido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

Apresentamos o quadro a seguir, Quadro 18, sobre a atividade realizada pelos alunos em sala de aula e o vídeo apresentado na aula seguinte. Os processos descritos na atividade em sala como sugestão para o processo de separação do sistema de água e barro foram bem distintos para os grupos, sendo que dois grupos sugeriram a utilização do método de filtração associado a outro método. Apenas um grupo sugeriu a realização do processo de centrifugação, mas não conseguiu separar efetivamente a água e o barro, no vídeo.

QUADRO 18- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas.

<b>Turma</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103	Separação do barro da água	Separação do barro da água	Filtração e ebulição	Filtração e ebulição
104	Separação do barro da água	Separação do barro da água e outros	Centrifugação	Centrifugação Sugestão: filtração
105	Separação do barro da água	Separação do barro da água	Filtração e Decantação	Filtração e ebulição

O grupo que indicou a utilização do processo de decantação associado ao processo de filtração, não realizou a decantação e, sim, por duas vezes, a filtração, no vídeo, evidenciando que não há uma distinção prática do processo de filtração e decantação.

O quadro 19 é constituído de alguns dados estruturais observáveis nos vídeos. Nele é possível perceber que os grupos utilizaram apenas a comunicação oral como recurso para comunicar o experimento realizado por eles. Outro ponto interessante é o número de integrantes que atuaram nos vídeos, a turma 103 não teve nenhum ator, já que não construiu o vídeo, eles buscaram um vídeo pronto na internet e adicionaram um áudio.

QUADRO 19- Dados estruturais observáveis nos vídeos entre as três turmas.

Turma	Data de Apresentação	Nº de integrantes	Nº de alunos atores	Duração (min)	Tipo de Comunicação	
					ORAL	ESCRITA
103	06/abr	6	0	02:13	X	
104	06/abr	6	2	03:58	X	
105	30/mar	6	3	01:13	X	

Os grupos da turma 103 e 105, conforme quadro 20, não apresentaram conceitos sobre o processo de filtração, além de outros dados observáveis na elaboração dos vídeos. Já o grupo da turma 104 apresentou todos os dados observáveis, incluindo os conceitos sobre a centrifugação e algumas curiosidades sobre o processo.

QUADRO 20- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas.

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
<b>103</b>	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
<b>104</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>105</b>	Não	Não	Sim	Não	Não	Não

As turmas apresentaram ideias diferentes para efetuarem a separação da água barrenta, dentre elas: o carvão ativado através da filtração; a centrifugação e a decantação juntamente com a filtração. Nestes trabalhos, fica claro que a atividade, embora os alunos possuem facilidades em reconhecer quais métodos de separação podem ser aplicados, possuem dificuldades em aplicar tais métodos.

Os alunos da turma 103 não apresentaram, nas suas falas do vídeo, nenhum conceito químico sobre a filtração com carvão ou nenhuma explicação sobre o que seria o carvão utilizado no processo.

De acordo com o quadro 21, o grupo da turma 104 apresentou definição para o processo de centrifugação, apontando que é um processo que acelera a decantação de um sistema sólido-líquido. Além disso, associaram a importância da diferença de densidade dos componentes do sistema. Após o experimento não ter conseguido separar a água do barro com eficiência, o grupo sugere prontamente a necessidade de um outro processo, a filtração. A centrifugação foi uma ideia bastante diferente, que poderia ser uma proposta interdisciplinar com o professor de física, de forma que o aluno entendesse as forças atuantes neste processo e realizasse o processo corretamente.

Ainda observando as falas no quadro 21, a turma 105 sugeriu a utilização de dois processos: a decantação e a filtração. As falas e as imagens mostram que os alunos realizaram duas vezes o processo de filtração, indicando que há erros conceituais sobre o método de decantação. Eles mostram pouca habilidade em identificar o funcionamento de um funil de decantação e, conseqüentemente, na falta de tal objeto, têm dificuldade de fazer a adaptação para um equipamento improvisado.

QUADRO 21- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação da filtração / decantação/ centrifugação apresentados no vídeo em cada turma investigada.

<b>Turma</b>	<b>Fala dos alunos</b>
<b>103</b>	Não apresentou conceitos no vídeo apresentado.
<b>104</b>	<p><i>A centrifugação é um processo de separação de misturas utilizado para acelerar a decantação ou sedimentação, onde o corpo mais denso da mistura sólido-líquida deposita-se no fundo do recipiente devido à ação da gravidade.</i></p> <p><i>Realizar a centrifugação nada mais é que aumentar a velocidade de decantação. Se o objetivo for separar rapidamente o sólido do líquido, podemos utilizar uma centrífuga, que vai girando em alta velocidade, depositando no fundo as partículas mais solidas que são as mais densas.</i></p> <p><i>Bom...a experiência não deu assim tão certo, mas vamos lá... A água barrenta, veja o que aconteceu: a parte de baixo que era a parte da terra foi totalmente para o fundo, só que a coloração da água continua escura e então no caso se alguém quisesse beber uma água assim, no caso teria que filtrar.</i></p>
<b>105</b>	<p><i>Para a nossa experiência de decantação temos o líquido e o sólido, ou seja, a água e a areia. Temos o filtro de papel, o funil, o bastão de vidro improvisado e um recipiente no qual ficará o líquido.</i></p>

	<p><i>Para iniciar a nossa experiência nós vamos misturar a areia com o líquido e depois iremos colocá-la toda a parte sólida e líquida. A parte sólida irá permanecer aqui (filtro) e todo o líquido já filtrado irá para o nosso recipiente.</i></p> <p><i>Agora nós vamos pegar a água que passou pelo processo de decantação e filtrar ela. Colocando aqui no filtro de papel, ela vai filtrar e ficar aqui embaixo.</i></p>
--	--

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 5 da turma 103**

O grupo é composto de 6 integrantes, sendo que, inicialmente, eram 3 alunos e, por intervenção da professora, foram adicionados outros 3. O grupo, embora tenha discutido bastante sobre o tema, não realizou a produção do vídeo em conjunto; ao que se soube, apenas uma parte do grupo executou a tarefa.

O vídeo produzido não contém o roteiro sugerido na atividade anterior, eles buscaram outras fontes de pesquisa e apresentaram uma filtração feita com carvão e areia:

*“Olá tudo bem? Meu nome é Pedro e hoje eu vou falar um pouco sobre a filtração de água utilizando carvão. Essas imagens vão ajudar a entender melhor o processo de filtração da água utilizando o carvão. Lembrando que esse método retira muitos contaminantes da água.*

*Vamos precisar de um recipiente plástico com uma torneira. O tamanho do recipiente pode variar de acordo com a necessidade. Vamos precisar um pedaço de carvão. Quebre em pedaços e despeje no recipiente. Agora adicione a água para ele encharcar o carvão e a descarte, pois ela não está adequada ainda. Agora adicione areia até 5 cm acima da camada de carvão. Agora ferva a água para matar as bactérias e outros micro-organismos. Após isso, coloque a água no recipiente e espere a água esfriar por 10 minutos. A água está pronta para o consumo. Você deverá limpar a caixa, pelo menos uma vez a cada dois meses.*

*Embora este método não remova todos os poluentes da água, essa água é segura para beber. Muito obrigado pela atenção e até mais. ”*

O vídeo, embora não contenha imagens produzidas pelos alunos, apresenta o áudio narrativo feito por eles. O áudio ficou muito baixo e foi necessário que um integrante explicasse as imagens para a turma. O aluno, prontamente, ficou em pé ao lado do televisor e explicou o vídeo. Tal atitude demonstra que o aluno se sentia seguro e confiante acerca do conteúdo do trabalho.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 5 da turma 104**

O grupo é constituído por 6 alunas, as quais concluíram a atividade escrita de forma satisfatória, apresentando o sistema, a classificação do sistema e o método sugerido para a separação da água do barro.

O vídeo apresentado teve inicialmente uma introdução sobre o processo de separação utilizado na atividade e depois um momento prático:

*“A centrifugação é um processo de separação de misturas utilizado para acelerar a decantação ou sedimentação, onde o corpo mais denso da mistura sólido-líquida deposita-se no fundo do recipiente devido à ação da gravidade.*

*Este processo é ocorrido em um aparelho chamado centrífuga, que gira em alta velocidade, fazendo com que a substância mais densa seja “forçada” a sedimentar (decantar) devido à ação da força centrífuga.*

*Um exemplo da centrifugação no nosso dia-a-dia são as máquinas lava-roupas que possuem a função centrifugação. Esta função é colocada como a última a ser desempenhada no processo de lavagem, pois serve para “torcer” a roupa (tirar o excesso de água), ou seja, separar a roupa da água. Quando a máquina está em alta velocidade a água acaba se descolando da roupa, ficando mais sequinha. Depois colocamos ela no varal para acontecer a vaporização.*

*Realizar a centrifugação nada mais é que aumentar a velocidade de decantação. Se o objetivo for separar rapidamente o sólido do líquido, podemos utilizar uma centrífuga, que vai girando em alta velocidade, depositando no fundo as partículas mais sólidas que são as mais densas. Este processo de separação de misturas é também utilizado nos laboratórios, onde são separados os componentes do sangue. O sangue é colocado em compartimentos que quando estão girando são submetidos a uma força centrípeta que é uma força que puxa a mistura para o centro da trajetória em movimento circular. Dessa forma, o plasma é separado dos outros componentes do sangue para análise posterior.*

*O experimento que a gente vai fazer será na máquina de lavar roupa, que envolve a centrifugação. O experimento que a gente vai fazer envolve leite fermentado nesse tubo de ensaio, que é mais conhecido como Yakult; suco sem açúcar, aqueles industrializados em pozinho; água com açúcar e água barrenta. Esses são os exemplos que a gente vai utilizar.*

*Bom, aqui a gente já colocou os tubos de ensaio dentro da máquina de lavar roupa e vamos colocar para centrifugar durante 5 minutos.*

*Bom gente, o tempo já acabou e nós vamos tirar os tubos de ensaio e ver o que aconteceu com eles. Bom...a experiência não deu assim tão certo, mas vamos lá... a água barrenta, veja o que aconteceu: a parte de baixo que era a parte da terra foi totalmente para o fundo, só que a coloração da água continua escura e então, no caso, se alguém quisesse beber uma água assim, no caso teria que filtrar.*

*Já no caso da água com açúcar, o açúcar se dissolveu todo, porém a parte mais densa está aqui embaixo, só que não dá para a gente observar perfeitamente.*

*Já o suco...o suco não aconteceu nada. o porque eu não sei, mas se percebemos a parte aqui de baixo está mais claro que a parte aqui de cima. E com o Yakult também não aconteceu nada. ”*

O grupo, em conversa informal com a professora, disse que a ideia, de realizar vários experimentos na máquina de lavar, surgiu de uma pesquisa que elas, alunas, fizeram no *youtube* (<https://www.youtube.com/watch?v=cCiC8vcH-6M> – acesso em 07/09/2015). O vídeo mostra como fazer as amostras e como aderi-las na máquina de lavar.

Embora o grupo tenha identificado o sistema como heterogêneo, ao fazer a seleção de novos itens para acrescentar ao experimento (Yakult, suco, água com açúcar) não levaram em conta tal classificação, ou seja, não consideraram que o processo de centrifugação que como elas mesmo disseram é um processo que acelera a decantação.

Outro ponto importante feito pelas alunas é que ao perceber que o resultado após a saída dos tubos de ensaio da máquina de lavar não foi o esperado, elas prontamente sugeriram o processo de filtração, indicando que existe conhecimento sobre o mesmo.

O experimento não deu certo devido à posição que os tubos foram fixados na máquina de lavar, pois dessa forma, não favoreceu a decantação. O grupo, mesmo percebendo que o experimento não deu certo, em relação ao assistido por eles no *youtube*, não se questionou sobre o que poderia ter dado errado.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 5 da turma 105**

O vídeo apresentado está de acordo com o roteiro elaborado na atividade em sala, porém percebe-se uma dificuldade em diferenciar os processos de decantação e filtração:

*Para a nossa experiência de decantação, temos o líquido e o sólido, ou seja, a água e a areia. Temos o filtro de papel, o funil, o bastão de vidro improvisado e um recipiente no qual ficará o líquido.*

*“Para iniciarmos a nossa experiência, vamos misturar a areia com o líquido e depois iremos colocá-la toda a parte sólida e líquida. A parte sólida irá permanecer aqui (filtro) e todo o líquido já filtrado irá para o nosso recipiente.*

*Agora nós vamos pegar a água que passou pelo processo de decantação e filtrar ela. Colocando aqui no filtro de papel, ela vai filtrar e ficar aqui embaixo. Depois coloca a água depois de filtrada para ferver para garantir que não haja vírus. ”*

O grupo, ao realizar a filtração, diz que realizou o processo de decantação, o que evidencia que apesar de ter feito uma pesquisa e tarefa descritiva sobre a decantação e filtração, não conseguiu diferenciar as duas técnicas.

## F. ANÁLISE GERAL DAS TURMAS SOBRE O SEXTO PROCESSO REALIZADO PELOS ALUNOS NO VÍDEO: A IMANTAÇÃO

A atividade, realizada em sala, pelos grupos, buscava solucionar a situação descrita abaixo (a atividade completa, que foi apresentada em sala, durante as aulas preparatórias para elaboração dos vídeos, pelos alunos, está no anexo 3):

*“Um serralheiro, ao fazer um portão, deixou cair limalhas de ferro na sua roupa, que, por sua vez, caíram no chão da oficina. O que ele poderia fazer para separar a limalha do lixo, já que a limalha oferece risco de corte aos catadores de lixo”?*

A intenção, com a descrição de uma dada situação, foi contextualizar com a vida prática e tornar mais próxima da realidade do aluno. Neste caso, é desejável que os alunos identifiquem o sistema sólido-sólido e sugiram um método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que percebam as características (vantagens e desvantagens) do método.

Apresentamos o quadro a seguir, Quadro 22, sobre a atividade realizada pelos alunos em sala de aula e o vídeo apresentado na aula seguinte. O processo descrito na atividade em sala, como sugestão para o processo de separação do sistema de lixo e limalhas de ferro, foi imantação.

O grupo da turma 103 não realizou a separação do sistema solicitado no vídeo.

QUADRO 22- Experimento solicitado e experimento apresentado no vídeo das três turmas.

<b>Turma</b>	<b>Experimento SOLICITADO</b>	<b>Experimento APRESENTADO</b>	<b>Processo de separação sugerido</b>	<b>Processo de separação usado no vídeo</b>
103	Separação da limalha de ferro do lixo	Separação de água e óleo	Imantação	Decantação
104	Separação da limalha de ferro do lixo	Limalha e açúcar	Imantação	Imantação
105	Separação da limalha de ferro do lixo	Separação da limalha de ferro do lixo	Imantação	Imantação

Os vídeos apresentados não apresentaram duração longa, conforme quadro 23, assim como não houve muitos integrantes atuando. Em nenhum dos vídeos houve a aparição do rosto

dos alunos. No grupo da turma 104 nem mesmo se ouviu a voz dos integrantes, apenas houve uma comunicação escrita do nome do processo utilizado.

QUADRO 23- Dados estruturais observáveis nos vídeos entre as três turmas.

Turma	Data de Apresentação	Nº de integrantes	Nº de alunos atores	Duração (min)	Tipo de Comunicação	
					ORAL	ESCRITA
103	06/abr	6	1	01:11	X	
104	30/mar	5	1	02:17		X
105	06/abr	5	1	00:38	X	

O quadro 24 mostra alguns dados observáveis na elaboração dos vídeos. O vídeo da turma 103 não apresentou nenhum dado observável: edição, música, roteiro, contextualização, conceito ou curiosidades. O grupo da turma 104 apenas apresentou edição do vídeo. Já o grupo da 105, embora não tenha edição e contextualização apresentou um roteiro de filmagem e os conceitos químicos sobre o processo de imantação.

QUADRO 24- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas.

Turma	Apresentou edição?	Apresentou música?	Apresentou roteiro de filmagem?	Apresentou contextualização?	Apresentou conceitos Químicos?	Apresentou curiosidades?
<b>103</b>	Não	Não	Não	Não	Não	Não
<b>104</b>	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
<b>105</b>	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não

As turmas, embora tenham conseguido identificar o método de separação mais adequado, não conseguiram mostrar esse processo de forma criativa e contextualizada.

Os conceitos apresentados nos vídeos, sobre imantação, estão apresentados no quadro 25. O vídeo da turma 103 não versou sobre o processo de imantação, por isso não colocamos as falas no quadro. O vídeo da turma 104 não continha falas, nem escritos sobre o processo de imantação. O único vídeo que apresentou algum conceito foi o da turma 105, o qual afirma que o método de imantação só é aplicável a sistemas que contenham algum material que é atraído por um ímã.

QUADRO 25- Ideias apresentadas pelos alunos sobre o método de separação imantação apresentados no vídeo em cada turma investigada.

<b>Turma</b>	<b>Fala dos alunos</b>
<b>103</b>	Não apresentou
<b>104</b>	Não apresentou
<b>105</b>	<i>Nós vamos mostrar aqui o processo de imantação, onde um dos componentes tem que ser um metal ferro positivo, magnético, ou seja, que é atraído por um ímã.</i>

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 6 da turma 103**

O grupo é composto de 6 integrantes, todos meninos.

As informações escritas pelo grupo estão de acordo com o problema dado na atividade, porém o vídeo apresentado não é sobre a separação solicitada. A maioria dos integrantes do grupo não participou da elaboração do vídeo, apenas um aluno o fez.

O vídeo apresentado por ele é uma decantação do óleo e água, da mesma forma apresentada pelo grupo da sala 104, porém sem as devidas informações.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 6 da turma 104**

O grupo é constituído por 5 alunos. A atividade escrita não contém o sistema identificado, mas apresenta na descrição a forma de separá-los.

O vídeo apresentado não apresenta falas e nem contextualização do processo de imantação, sendo constituído apenas de imagens que mostram o ímã separando a limalha de ferro do açúcar.

Devido à ausência de falas, não é possível checar se os conceitos estão coerentes com a atividade proposta em sala.

- **ANÁLISE DA ATIVIDADE NO VÍDEO: Grupo 6 da turma 105**

O grupo é formado por 5 integrantes. Eles identificaram o sistema, a classificação e o processo de separação corretamente.

O vídeo apresentado para a turma está de acordo com o roteiro elaborado em sala de aula pelos alunos:

*“Nós vamos mostrar aqui o processo de imantação, onde um dos componentes tem que ser um metal ferro positivo, magnético, ou seja, que é atraído por um ímã. Agora a gente vai mostrar um exemplo.*

*Como vocês podem ver, a gente separou o metal do lixo. É isso. ”*

Apesar da ausência de uma contextualização ou alguma introdução sobre o método de imantação, apresenta a separação da limalha de ferro do lixo, através da utilização de um instrumento construído por eles, o qual foi adequado para a separação do sistema.

## **ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE ACORDO COM AS HABILIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS, COM O CURRÍCULO, EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE:**

O CBC de Química de 2012 apresenta os objetivos de aprendizagem e habilidades que são desejáveis durante o desenvolvimento do conteúdo abordado. Conforme mostra o quadro 26:

QUADRO 26 – Objetivos e habilidades, de acordo com o CBC de Química de 2012, que devem ser desenvolvidas no aluno sobre os processos de separação de misturas.

<b>Tema</b>	Tema 1: Propriedades dos Materiais
<b>Tópicos</b>	1. Materiais: propriedades
<b>Objetivos</b>	1.6. Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas. 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais. 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação. 1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas. 1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas.

De acordo com as indicações do CBC e com a análise das aulas e vídeos produzidos pelos alunos, podemos concluir que várias habilidades foram desenvolvidas:

### **1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problema.**

A atividade foi elaborada de forma contextualizada, de forma que o aluno compreendesse a situação problema e identificasse um método de separação adequado. Os grupos discutiram as situações problema e, usando da autonomia, decidiram sobre qual seria o método utilizado. Apenas 01 dos 18 grupos não identificou qual o método de separação deveria ser empregado, demonstrando muita dificuldade no decorrer da tarefa.

### **1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais.**

Os grupos, ao justificarem o emprego de vários processos de separação, utilizaram as propriedades físicas dos materiais envolvidos. Isso foi percebido, principalmente, nas respostas dadas à classificação do sistema (homogêneos ou heterogêneos) e nas características do estado físico dos materiais. Os grupos que sugeriram o método de decantação, além de apontarem a existência de um sistema líquido-líquido ou sólido-

líquido, apontaram, também, a diferença de densidade entre os materiais, conteúdos esses trabalhados durante o início do bimestre.

### **1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.**

A associação dos fenômenos do cotidiano a processos de separação foi percebida em momentos, já descritos, em que os alunos associam as situações problema com ações do cotidiano, como, por exemplo, a remoção da casca do amendoim; o processo de filtração do café feito em casa, que utiliza um coador; a centrifugação feita na máquina de lavar para eliminar o excesso de água das roupas.

### **1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas.**

Os alunos, ao realizarem a atividade proposta que tinha como objetivo fazer a separação dos materiais propostos na atividade anterior, registrando em vídeo, tiveram que, além da interpretação da atividade escrita, realizar a separação de forma efetiva.

Os procedimentos simples de laboratório podem ser traduzidos em atitudes simples do contexto do aluno, como a filtração do café ou da água, a catação do feijão para fazer almoço, a imantação para separar metais ferromagnéticos do lixo, a decantação utilizada em loções bifásicas, a ventilação utilizada para separar a casca do amendoim da semente, a associação do processo de decantação com o processo de centrifugação realizado na máquina de lavar.

### **1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas.**

A identificação dos equipamentos utilizados para a separação de misturas foi feita através de figuras dos livros e pela adaptação de utensílios domésticos para realizar os processos de separação. A maioria dos grupos utilizou os instrumentos adequadamente. O instrumento que não foi bem compreendido foi o funil de decantação, sendo muitas vezes confundido com um filtro. Nesse caso, foi necessário após a exibição dos vídeos, que a professora mostrasse esse instrumento de decantação e explicasse o seu funcionamento.

Tais apontamentos indicam-nos que os alunos desenvolveram as habilidades sugeridas pelo CBC e que a grande maioria dos alunos que se envolveu na atividade tornou-se competente neste conteúdo.

Já a análise, com base na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino médio, apresenta objetivos similares aos contidos no CBC de Química, porém, contém conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidos diferentemente dos almejados pelo CBC. Segundo HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS (1988 apud SANTOS, MORTIMER, 2002), são recomendáveis em uma abordagem CTS, que os alunos desenvolvam os seguintes conhecimentos e habilidades descritos no quadro 27.

QUADRO 27 - Objetivos de uma abordagem CTS para o Ensino Médio e os tópicos desejáveis nesta abordagem, que favorecem o alcance dos objetivos:

<b>Objetivos</b>	• Aquisição de conhecimentos
	• Utilização de habilidades
	• Desenvolvimento de valores
<b>Conhecimentos e Habilidades a serem desenvolvidas</b>	1. Autoestima
	2. Comunicação escrita e oral
	3. Pensamento lógico e racional para solucionar problemas
	4. Tomada de decisão
	5. Aprendizado colaborativo/cooperativo
	6. Responsabilidade social
	7. Exercício da cidadania
	8. Flexibilidade cognitiva
	9. Interesse em atuar em questões sociais

Ao analisarmos os itens dos conhecimentos e habilidades expostos no quadro 27, reconhecemos vários elementos que estão alinhados com as necessidades básicas psicológicas previstas na Teoria de Autodeterminação de Deci & Ryan (1985), como por exemplo, a autoestima, que pode estar relacionada com o sentimento de Autonomia e de Competência, tomada de decisão que pode ser entendida como Autonomia e o aprendizado colaborativo/cooperativo que está relacionado à necessidade de Relacionamento.

De acordo com as indicações de uma abordagem CTS e com a análise das aulas e vídeos produzidos pelos alunos, pudemos concluir que várias habilidades foram desenvolvidas. Abaixo, enumeramos algumas delas:

### **1. Autoestima**

Com a produção de vídeos de autoria dos alunos, encontramos elementos que podem dar indícios de que a autoestima dos alunos foi verificada nessa atividade. Como exemplo, a

presença de elementos não previstos, tais como curiosidades, brincadeiras e inserção de outros exemplos na produção dos vídeos. Essa verificação pode ser feita à luz da teoria da autodeterminação, que afirma que a autonomia é baseada no forte senso do *self* e que está associada ao elevado senso de autoestima (DECI, RYAN,1985).

## **2. Comunicação escrita e oral**

Os alunos utilizaram a comunicação oral durante as discussões em sala de aula e alguns grupos optaram por utilizar esse tipo de comunicação nos vídeos. A comunicação escrita foi necessária para o registro das decisões feitas pelo grupo durante a discussão da atividade. Além destas duas modalidades, os alunos utilizaram a comunicação visual, através de gestos e imagens utilizadas na produção dos vídeos.

## **3. Pensamento lógico e racional para solucionar problemas**

Nas questões problematizadoras propostas, os alunos utilizaram o pensamento lógico e racional para propor as melhores soluções.

## **4. Tomada de decisão**

A atividade desenvolvida pelos grupos propiciou a tomada de decisão em vários momentos, como: escolha do método de separação, forma de apresentar o experimento em vídeo, divisão das tarefas no grupo, roteiro de filmagem, escolha dos elementos observáveis no vídeo e edição. Todos esses elementos favorecem a satisfação da necessidade de Autonomia, o que é um dos objetivos da sequência didática reformulada e aplicada.

## **5. Aprendizado colaborativo/cooperativo**

A sequência didática desenvolvida apresentava como um dos objetivos o favorecimento da necessidade psicológica básica de Relacionamento, buscando atingir esse objetivo. Nós favorecemos as atividades em grupo como a discussão da atividade em sala em grupos pré-determinados com 6 alunos, de forma que os mesmos compartilhassem ideias e sugestões para solucionar a questão proposta pela professora. Além disso, houve momentos extraclasse, pois o grupo necessitou se encontrar fora do horário de aula para produzir o vídeo.

## **6. e 7. Responsabilidade social e Exercício da cidadania**

A Aula.1 da sequência didática, ver anexo 3, contempla uma discussão sobre o lixo doméstico, em que os alunos, conjuntamente com a professora, montaram um mapa

conceitual no quadro sobre os materiais constituintes do lixo, os problemas do descarte do lixo, as diferenças entre o lixão e o aterro sanitário, a reciclagem e a importância da separação doméstica dos materiais recicláveis. Durante a discussão, os alunos apresentaram falas que demonstram o conhecimento da importância de se realizar a separação dos materiais em casa, solicitar políticas públicas que diminuam os lixões e monitorem os aterros sanitários, além de se lembrar da importância que os pesquisadores/indústrias têm para desenvolver novos materiais que agredam menos o ambiente. Um dos trechos que demonstra que os alunos têm conhecimento da responsabilidade social e da importância da cidadania está descrito abaixo:

- Prof. A primeira coisa que a gente tem que pensar é sobre o problema social que estamos tendo e a gente tem escutado um monte de coisa, campanhas de conscientização...*
- Aluno A enchente que inunda as nossas casas.*
- Prof. O que que causa a inundação?*
- Aluno É...os lixos?*
- Prof. O lixo sempre foi um problema e está a todo momento aparecendo na televisão, falando que não se pode jogar lixo no lugar errado, pois senão entope o bueiro e na época de chuva, não pode deixar lixo de um jeito que pode empoçar água e dar dengue. Então o lixo tem sido sempre um assunto nas mídias, mas a gente tem que entender de onde vem o lixo. Quem gera o lixo?*
- Aluno O humano.*

Neste trecho é perceptível que os alunos sabem que o descarte inadequado dos lixos domésticos pode causar danos futuros no período das chuvas.

Assim, temos fortes indícios que a sequência didática que utiliza a produção de vídeos atende os conhecimentos e habilidades desejáveis a uma abordagem CTS. Além disso, encontramos variáveis dentro de uma abordagem CTS que dialogam com as necessidades básicas psicológicas dos alunos, o que geralmente acarreta em uma melhor aprendizagem e mobiliza a motivação e o interesse dos estudantes.

# CAPÍTULO VI

## ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS SOBRE A PRODUÇÃO DE VÍDEO COMO UM ELEMENTO DA MOTIVAÇÃO

Após a exibição dos vídeos em sala de aula, os alunos foram convidados a responder a um questionário, vide no anexo 4, sobre como eles produziram os vídeos e o que eles consideraram da experiência com esse tipo de ferramenta e de abordagem curricular. O questionário foi aplicado aos 92 alunos.

O questionário é composto de 12 questões. O desenvolvimento das questões que o compõem teve como objetivo investigar como os alunos se relacionaram com os seus pares, como se sentiram em relação à autonomia e à competência para construção e execução da atividade proposta. Além desse objetivo, pesquisamos, também, como os artefatos tecnológicos são utilizados pelos alunos.

Nota-se que a predominância da utilização do celular para realizar a produção de vídeos é expressiva, conforme a Tabela 3.

Tabela 3- Utilização dos artefatos tecnológicos associados à pesquisa pelos alunos para a produção dos vídeos:

TURMA	Artefatos tecnológicos utilizados			Realizou pesquisa			
	CELULAR	CELULAR E COMPUTADOR	OUTROS	QUÍMICA	VÍDEO	AMBOS (QUÍMICA E VÍDEO)	BRANCO
103	64,7%	26,5%	8,8%	67,6%	0,0%	20,6%	11,8%
104	60,7%	7,1%	32,1%	50,0%	0,0%	21,4%	28,6%
105	86,7%	6,7%	6,7%	50,0%	3,3%	23,3%	23,3%

Todas as “turmas” disseram, expressivamente, que o celular é o principal artefato tecnológico utilizado na atividade proposta. Alguns alunos responderam que utilizaram o celular aliado ao computador para edição dos vídeos. Neste item analisado podemos inferir que a turma 103 apresentou vídeos com qualidade superior em relação às outras duas turmas, o que foi confirmado pela análise dos vídeos apresentados.

Ainda, nesta tabela, é possível verificar a realização de pesquisas em casa para cumprirem a tarefa. A grande maioria dos alunos disse que realizou algum tipo de pesquisa durante a execução do trabalho. Observa-se que a pesquisa realizada, conforme a tabela 3 e os gráficos 4 e 5, aponta que os conteúdos de Química foram os mais pesquisados nas três turmas. A pesquisa concomitante dos conteúdos de Química e vídeo obteve algumas respostas dos alunos e a pesquisa sobre como produzir vídeos não foi marcada pelas turmas 103 e 104. Este resultado é relevante para esta pesquisa, pois aponta que os alunos possuem artefatos tecnológicos e que utilizam os seus recursos de forma satisfatória. Os resultados também indicam que os alunos possuem competência e autonomia para desenvolver atividades escolares com a utilização de artefatos tecnológicos, como neste caso específico, o celular e o computador, e podem realizar pesquisas direcionadas como tarefas escolares.

Gráfico 4 – Realização de pesquisas sobre conteúdos de química e vídeos declaradas por cada turma para desenvolver o trabalho.

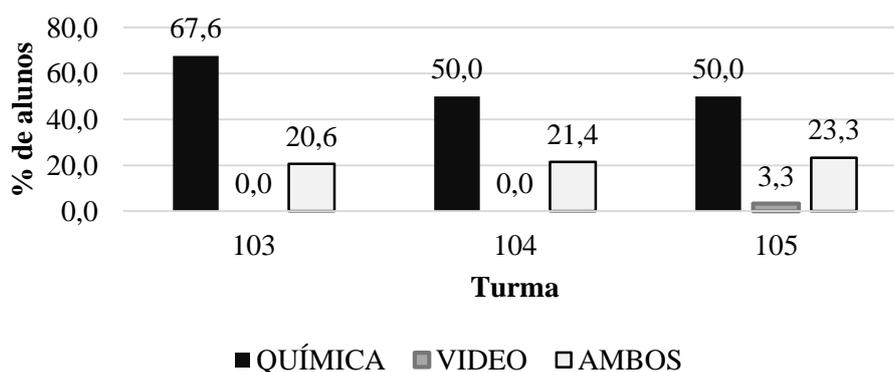
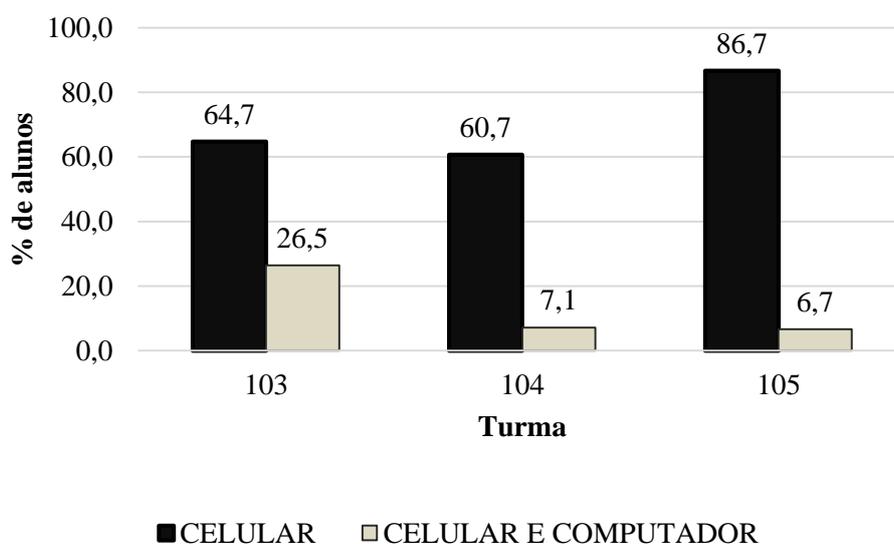


Gráfico 5 -Instrumentos utilizados pelos alunos de cada turma para a produção do vídeo.



Fonte: Elaborado pela autora.

As questões, do questionário, que se seguem, foram agrupadas, categorizadas e analisadas à luz da teoria da autodeterminação-SDT de Deci & Ryan (1985), compreendendo as três necessidades psicológicas básicas: Competência, Relacionamento e Autonomia.

A necessidade básica de competência pode ser verificada conforme as respostas obtidas nas questões a seguir e que estão apresentadas na Tabela 4.

- Houve ajuda de alguém que não faz parte do seu grupo?
- Considerou a tarefa fácil, difícil ou não sabe responder?
- Você teve dificuldades para editar o vídeo?
- Você teve dificuldades para construir o vídeo?

Tabela 4 – Percentual das respostas às questões que foram associadas à necessidade psicológica básica de competência.

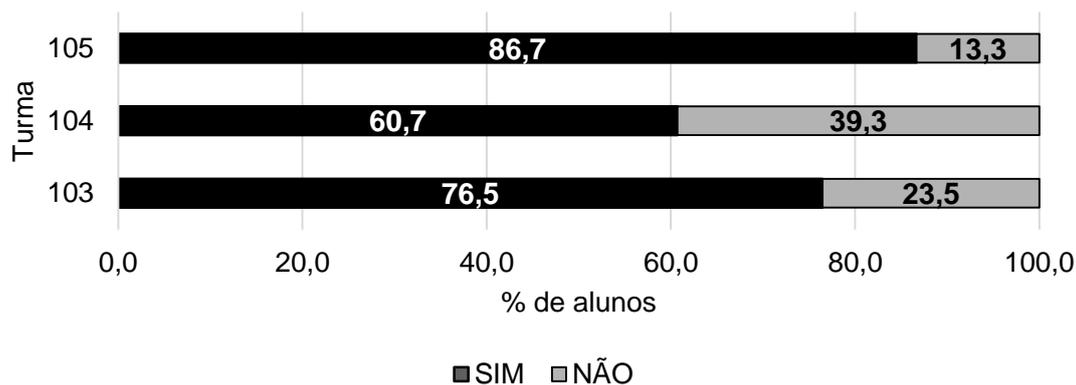
TURMA	AJUDA EXTERNA			TAREFA			DIFICULDADES EDITAR		DIFICULDADES FILMAR	
	SIM	NÃO	Branco	FÁCIL	DIFÍCIL	NÃO SABE	SIM	NÃO	SIM	NÃO
103	14,7	79,4	5,9	79,4	5,9	14,7	20,6	79,4	11,8	88,2
104	17,9	82,1	0,0	60,7	10,7	28,6	7,1	92,9	14,3	85,7
105	3,3	63,3	33,3	90,0	0,0	10,0	6,7	93,3	10,0	90,0

Observa-se que os alunos se sentiram eficazes para produzir os vídeos, já que a maioria, das turmas estudadas, não necessitou de ajuda externa, a saber, de amigos, de familiares ou de professores. Observa-se, ainda, na tabela 4, que o sentimento de competência dos alunos pode ser considerado no grau de dificuldade apresentado pela atividade, nota-se que as turmas classificaram a atividade como fácil de ser realizada. Cabe ressaltar que a turma que realizou menos edições nos vídeos, turma 105, classificou a tarefa com a maior porcentagem de alunos que considerou a tarefa fácil, revelando que a edição, mesmo quando não feita, não foi um fator que alterou a realização da tarefa e tampouco o sentimento de competência para realização da mesma. Já a turma 103, que produziu e editou vídeos melhores, reconheceu ter tido maior dificuldade nesta tarefa, de forma mais significativa do que as outras duas turmas. A turma 104 apresentou o maior índice de alunos que responderam que a tarefa foi difícil ou que não sabiam responder. Esse resultado da turma 104, associado com trechos descritos nas questões, revela que a atividade era para ser realizada por grupo de seis alunos, no entanto foi realizada por apenas um ou dois,

sendo uma reclamação recorrente a falta de apoio de alguns integrantes para a realização do trabalho.

A falta de engajamento dos alunos nos grupos da turma 104, pode ter afetado, de forma negativa, a motivação declarada nos questionários pelos alunos que ficaram responsáveis pela construção e edição do vídeo, como mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6 - Motivação declarada pelos alunos após a realização e apresentação dos vídeos:



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 6 aponta que apenas 60,7% dos alunos da turma 104 se sentiram motivados para a realização da produção de vídeos enquanto que as turmas 103 e 105 obtiveram 76,5% e 86,7% respectivamente de respostas positivas demonstrando motivação.

A necessidade psicológica básica de relacionamento entre os pares pode ser analisada pelas respostas dos alunos às seguintes questões:

- Você considera que os integrantes do grupo se engajaram neste trabalho?
- Você gostou de assistir os trabalhos dos outros grupos?
- Gostaria de realizar outros trabalhos através da produção de vídeos?

As respostas a estas questões estão apresentadas na Tabela 5 e no gráfico 7.

Tabela 5 - Percentual das respostas às questões que foram associadas à necessidade psicológica básica de relacionamento entre os pares

TURMA	Gostou de assistir		Engajamento dos integrantes				Realizar outros vídeos	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO SABE	BRANCO	SIM	NÃO
103	97,1	2,9	76,5	17,6	5,9	0,0	85,3	14,7
104	92,9	7,1	75,0	25,0	0,0	0,0	67,9	32,1
105	100,0	0,0	63,3	30,0	0,0	6,7	100,0	0,0

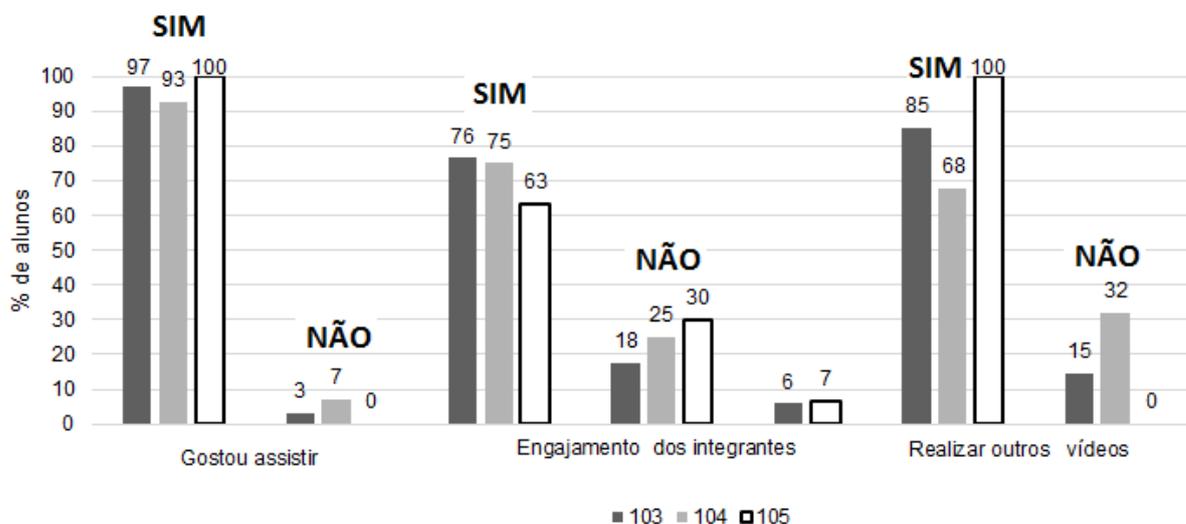
Nota-se que a turma 105 obteve o maior índice de declaração de alunos que não se engajaram. Já na turma 104, embora todos os grupos tenham feito e apresentado os vídeos nos dias agendados, possui um índice de 25% de declaração de alunos insatisfeitos com o engajamento dos colegas na tarefa. A turma 103 obteve o maior percentual de motivação declarada, indicando que o relacionamento entre os integrantes, do grupo, que realizaram a tarefa foi satisfeita. Esses dados podem ser corroborados com a declaração de motivação dos alunos, mostrado no Gráfico 6.

Na turma 104, alguns alunos demonstraram estar sobrecarregados com a tarefa, já que alegaram pouco engajamento dos integrantes e apresentou o menor índice de motivação. Uma justificativa para esse resultado pode ser a complexidade da tarefa, a ser realizada individualmente, o que nos leva a inferir que a necessidade básica de relacionamento não foi satisfeita na turma 104, demonstrando a diminuição do interesse dos alunos por esse tipo de atividade.

Os alunos declaram que gostaram de assistir aos vídeos dos colegas, sendo que os alunos da turma 103 disseram que gostaram das ideias diferentes que cada grupo apresentou sobre a atividade, valorizando a diversidade do raciocínio e a forma de apresentar. Com estes resultados, entendemos que o compartilhamento dos trabalhos entre os grupos é positivo para a socialização dos conteúdos trabalhados.

Os alunos da turma 104, que apresentaram problemas com a divisão de tarefas dentro dos grupos e o menor percentual de respostas indicativas de que gostariam de realizar outros trabalhos com a produção de vídeos evidencia a importância da satisfação da necessidade básica de relacionamento para a realização de atividade como esta, que envolve a produção de vídeos. No entanto, na turma 105, em que um grupo não apresentou e que menos utilizou recursos de edição, declarou gostar de assistir aos vídeos dos colegas e que se sentiram motivados a produzir vídeos. O gráfico 7 sintetiza estes resultados.

Gráfico 7 - Percentual das respostas às questões que foram associadas à necessidade psicológica básica de relacionamento entre os pares.



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que a turma 105 gostaria de realizar novos trabalhos que envolvessem a produção de vídeos; isso pode ser relacionado a vários fatores, dentre eles a satisfação do compartilhamento e visualização dos vídeos, o que evidencia o reconhecimento e a validação, entre pares, dos esforços realizados.

Quanto ao sentimento de autonomia, analisamos os dados conforme as respostas dos alunos para as seguintes questões:

- O seu grupo fez um roteiro e ensaiou antes da filmagem?
- Para realizar o trabalho, seu grupo realizou alguma pesquisa?
- Houve ajuda de alguém que não faz parte do seu grupo?

As respostas dos alunos podem ser analisadas na tabela 6 e no gráfico 8.

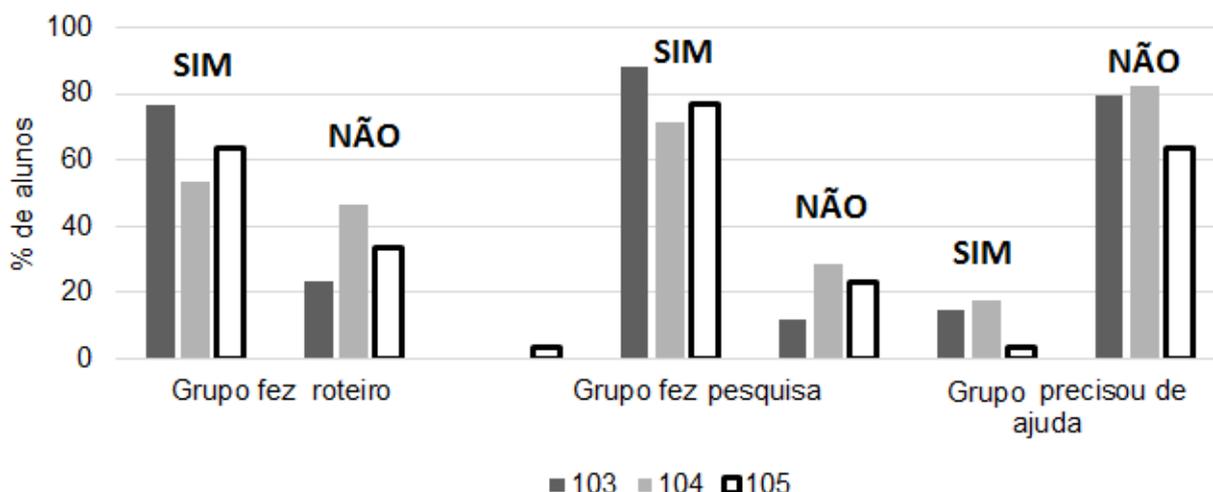
Tabela 6 - Percentual das respostas às questões que foram associadas à necessidade psicológica básica de autonomia

TURMA	Grupo fez roteiro			Grupo fez pesquisa		Grupo precisou de ajuda		
	SIM	NÃO	BRANCO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	BRANCO
103	76,5	23,5	0,0	88,2	11,8	14,7	79,4	5,9
104	53,6	46,4	0,0	71,4	28,6	17,9	82,1	0,0
105	63,3	33,3	3,3	76,7	23,3	3,3	63,3	33,3

A maioria dos alunos das três turmas declararam que precisaram pesquisar para conseguir realizar o trabalho, porém poucos afirmaram que foi necessária ajuda externa, conforme

apontam as respostas do Gráfico 8. É interessante notar que a maioria dos grupos declarou planejar a execução da montagem do vídeo, indicando que houve uma percepção do aluno da situação problema fornecida e uma preocupação com a contextualização e a busca por uma melhor forma de apresentá-la aos colegas. Tal planejamento pode indicar o interesse dos alunos na atividade, o que corrobora com a hipótese de existência do interesse situacional e possivelmente a existência do interesse individual em alguns alunos. A turma 104 apresentou o maior percentual de alunos que declararam não ter planejado a atividade com roteiros e ensaios, o que vai ao encontro dos dados já analisados e que aponta para a falta de interesse dos alunos.

Gráfico 8 - Percentual das respostas às questões que foram associadas à necessidade psicológica básica de autonomia.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar da existência da diferença dos resultados nas turmas, podemos afirmar que os alunos se sentiram autônomos para realizar a pesquisa, ou seja, a autonomia dada aos alunos foi suficiente para a satisfação da necessidade básica desse quesito, o que implica que a tarefa possui um nível ajustado de dificuldade e não impede ou atrapalha a execução das tarefas pelos alunos.

Como estamos investigando necessidades dos alunos, estas consideradas, pela literatura, como básicas e que precisam ser satisfeitas para que o aluno se sinta bem, para se tornar motivado e interessado, perguntamos aos alunos questões que levantassem seus sentimentos acerca da realização da atividade. Isto poderia contribuir, de forma relevante,

com os resultados, apontando se os alunos estavam motivados e interessados neste tipo de abordagem que utiliza a filmagem, corroborando com os dados já levantados e analisados à luz da teoria da Auto-determinação. As respostas para estas questões poderiam ser agrupadas em duas categorias de sentimentos, uma positiva e outra negativa. A categoria positiva envolvia os sentimentos: Satisfeito, Animado, Orgulhoso, Interessado, Feliz. A categoria negativa envolvia os sentimentos: Insatisfeito, Desanimado, Envergonhado, Desinteressado e Triste.

Os alunos tiveram a liberdade de marcar todas as opções que correspondiam aos seus sentimentos para a realização da tarefa na sequência didática. Os resultados estão apresentados na tabela 7 e no gráfico 9.

Tabela 7 – Sentimento declarado pelos alunos, em porcentagem, durante a apresentação dos vídeos, por turma.

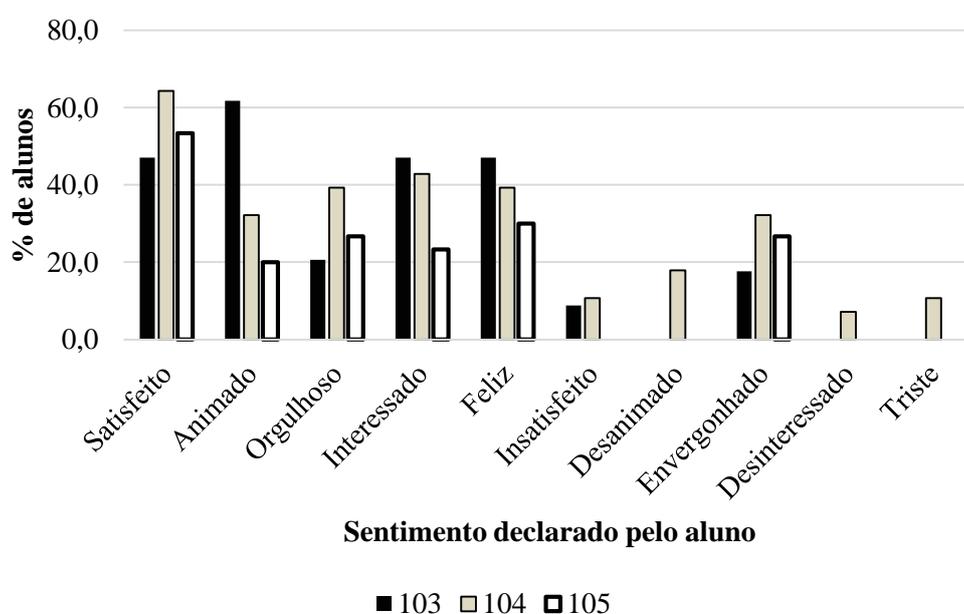
Sentimento	TURMA		
	103	104	105
Satisfeito	47,1%	64,3%	53,3%
Animado	61,8%	32,1%	20,0%
Orgulhoso	20,6%	39,3%	26,7%
Interessado	47,1%	42,9%	23,3%
Feliz	47,1%	39,3%	30,0%
Insatisfeito	8,8%	10,7%	0,0%
Desanimado	0,0%	17,9%	0,0%
Envergonhado	17,6%	32,1%	26,7%
Desinteressado	0,0%	7,1%	0,0%
Triste	0,0%	10,7%	0,0%

Nota-se, que, na categoria que envolve os sentimentos positivos com relação à atividade e que demonstram o bem estar, os alunos da turma 103 se declararam os mais animados, com 61,8%, seguidos de interessados, felizes e satisfeitos. Enquanto isso, a maioria dos alunos das turmas 104 e 105 sentiam-se pouco animados, mas declararam-se satisfeitos, com respectivamente 64,3% e 53,3% dos alunos. Isso pode indicar que os alunos dessas turmas reconhecem que o trabalho poderia ser feito com maior empenho, já que a satisfação diz respeito ao cumprimento da atividade. No entanto, a satisfação parece-nos não estar associada à animação, o que pode ser interpretado como menos interessado. Já a turma 103,

mesmo apresentando um alto índice de animação, o que revela muito interesse e motivação despertados pela atividade, não se declarou com um alto índice de satisfação. Tal estado de ânimo pode evidenciar que o interesse e motivação em realizar uma determinada atividade aumenta o grau de envolvimento dos alunos na realização daquela atividade, proporcionando, também, um aumento do grau de exigência em realizar bem a atividade que está sendo solicitada.

Já na categoria que envolve os sentimentos negativos com relação à atividade solicitada, tais como desânimo e desinteresse, a turma 104 foi a única em que alguns alunos apontaram que se sentiram desanimados, desinteressados e tristes. Isso pode ser justificado pelos resultados já apresentados anteriormente, em que a falta de engajamento dos alunos, nos grupos da turma 104, pode ter afetado, de forma negativa, a motivação dos alunos, os quais ficaram responsáveis pela construção e edição do vídeo. Com esse resultado, fica evidente que a necessidade de relacionamento entre os pares é fundamental para o desenvolvimento desta sequência didática. Assim, torna-se importante que o professor busque identificar grupos com interesses semelhantes para a execução da atividade, por exemplo, não seria interessante realizar a divisão dos grupos por sorteios ou outros métodos randômicos, pois assim estaríamos dando oportunidade para a satisfação da necessidade básica psicológica dos alunos de aumentar o relacionamento entre os pares.

Gráfico 9 - Sentimento dos alunos durante a apresentação dos vídeos para a turma.



Fonte: Elaborado pela autora.

O sentimento de Vergonha é apontado com frequência entre os alunos, conforme pode ser observado no gráfico 9. A análise de tal sentimento é inviabilizada neste estudo, em que os questionários não são nominais. Dessa forma, não podemos inferir se o sentimento está relacionado a um traço de personalidade, no caso, a timidez ou por um sentimento relacionado com a falta de orgulho do vídeo produzido por eles.

Ainda com base na Tabela 7 e no Gráfico 9, podemos afirmar que a maior parte dos alunos se sentiu satisfeita, animada, interessada, orgulhosa e feliz com a atividade que envolveu a produção de vídeos, revelando que a sequência pode ter despertado interesse e motivação dos alunos para aprender os conceitos de química desenvolvidos nesta sequência didática.

# CAPÍTULO VII

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria da autodeterminação de Deci & Ryan trata a motivação como a força que mobiliza a pessoa a interagir no ambiente que vive (RYAN & DECI, 2000), sendo sustentada pela manutenção das necessidades psicológicas básicas de competência, relacionamento e autonomia, as quais são básicas e universais (RYAN & DECI, 2008). Acreditamos que tais necessidades são importantes no contexto escolar por propiciar um bem estar aos alunos, já que as ações autodeterminadas estão associadas com a autoestima e, segundo Wehmeyer (1992 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON, 2010), dotam o aluno de um conjunto de comportamentos e habilidades que geram uma capacidade do mesmo ser o agente causal em relação ao seu futuro, ou seja, de ter comportamentos intencionais.

A sequência didática deste estudo apresentou um enfoque com abordagem curricular em Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS, que buscou favorecer a manutenção principalmente das necessidades psicológicas básicas de competência, autonomia e relacionamento para o seu desenvolvimento. Para isso, a produção de vídeos foi proposta aos alunos, por acreditarmos que essa seria uma atividade intrinsecamente interessante para a grande maioria. Há utilidade prática considerável em se concentrar em propriedades da tarefa e seu potencial de interesse intrínseco, uma vez que leva em direção a uma concepção melhorada da tarefa para aumentar a motivação (RYAN & DECI, 2000).

Os resultados desta pesquisa apontam que a produção de vídeos em ambiente escolar pode gerar sentimentos positivos nos alunos, aliados ao cumprimento das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento. Os alunos que realizaram tais atividades desejaram realizá-las novamente, o que nos leva, pois, a considerá-las como tarefas interessantes aos alunos. Para confirmarmos tais apontamentos, discutiremos, separadamente, cada uma das necessidades básicas psicológicas encontradas nesta pesquisa.

## NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE AUTONOMIA

A necessidade psicológica básica de autonomia é definida como o imperativo de ações e decisões em conformidade com os valores pessoais e com um nível alto de reflexão e consciência (Sheldon, Ryan, Deci & Kasser, 2004 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON, 2010).

Para verificarmos se essa necessidade foi favorecida nesta pesquisa, analisamos os dados dos questionários antes e após a sequência didática, além dos registros de sala de aula e dos vídeos produzidos pelos alunos, de forma a buscar elementos atitudinais que demonstrem a presença ou ausência de autonomia.

Quanto à autonomia, o pré-questionário aplicado evidenciou que 50% dos alunos da 1ª série do ensino médio pesquisados não se sentem confiantes para realizar tarefas com maior autonomia, preferindo uma orientação mais detalhada da professora, que nesse caso seria um roteiro para a produção do vídeo. Muitos destes alunos justificaram a necessidade de orientação para alcançarem bons resultados na atividade. Em contrapartida, 25% dos alunos disseram que preferem fazer os seus próprios roteiros por serem mais criativos que os roteiros sugeridos pelos professores. Outros 17,5%, são indiferentes à autonomia, respondendo que tanto faz se a professora oferecer um roteiro ou eles criarem seu próprio roteiro. Tais resultados apontam para um comportamento pouco autodeterminado dos alunos, já que a maior parte dos alunos necessita de orientações externas para realizarem a atividade. Assim temos indícios de que a motivação dos alunos pode estar compreendida no *continuum* da motivação extrínseca, como apresentado por Deci & Ryan (1985) e não na classificação de motivação intrínseca. A teoria SDT aponta que esse resultado encontrado na escola apresenta indícios de que a motivação intrínseca se torna mais fraca a cada grau de avanço (RYAN & DECI, 2000). O que pode ser corroborado por Neves e Talim (2010) que evidenciaram que alunos do ensino fundamental se interessam em estudar temas curriculares de Biologia, Química e Física, no entanto, o grau de interesse que se apresenta alto nas séries iniciais vai diminuindo à medida que avançam em idade e nos anos escolares. Além disso, apontaram também que os alunos se interessam mais por tarefas escolares que sejam mais direcionadas pelos professores com caráter mais prático do que explicativo, mas que as atividades em grupo são as preferidas pelos alunos de um modo geral.

Estas evidências contribuem para entendermos os resultados da pesquisa realizada, quando propomos uma sequência didática em uma abordagem CTS em grupos de trabalhos, com tarefas de casa que oferecem maior grau de liberdade para criar, inventar e produzir, utilizando-se de ferramenta tecnológica bastante usual como celulares e computadores, com o objetivo de ensinar conceitos de química para o ensino médio.

A sequência reformulada, a qual foi baseada nos objetivos dessa pesquisa e nas respostas dos alunos ao questionário, buscou gerar um contexto de suporte para o desenvolvimento da autonomia em diversos momentos, já que inicialmente há indícios de que a maioria dos alunos não seja autônoma nas suas decisões.

Um dos momentos mais importantes para o aparecimento da satisfação desta necessidade psicológica básica foi durante a resolução das situações contextualizadas que envolviam a aplicação de um processo de separação. Neste momento, os alunos decidiram qual o melhor processo de separação, o qual seria aplicado na resolução da atividade proposta. A professora, embora estivesse oferecendo suporte e orientação aos alunos, não interferiu na escolha e decisão do grupo, proporcionando, aos alunos, outras fontes de consulta.

Tal autonomia pode ser notada, também, pela diversidade de respostas que encontramos para a mesma situação proposta. Um exemplo desse fato pode ser descrito abaixo:

*“No final de semana a turma foi para um sítio. Infelizmente estava chovendo muito e o sistema de abastecimento de água apresentou sérios problemas. A turma ficou sem água potável para beber. A Camila sugeriu que fosse pego da água barrenta do rio que passava próximo ao sítio. Como se poderia utilizar essa ideia”?*

Os grupos, ao realizarem a tarefa, se questionaram sobre a utilização ineficiente de apenas um método de separação e concluíram que seria necessária a associação de vários métodos. Os alunos da turma 103, após intensa discussão, chegaram à conclusão do que deveria ser feito para limpar a água barrenta: filtração e ebulição. Já na turma 104, o grupo sugeriu outro método de separação para o sistema da água barrenta: a centrifugação. O grupo da turma 105 optou por realizar a separação dos componentes com dois processos: a decantação e a filtração, acompanhadas de um processo de aquecimento. É interessante notar que, embora a situação inicial seja a mesma para os três grupos acima citados, as propostas apresentadas por cada grupo foram distintas, validando o momento como um contexto de suporte à autonomia.

Outro momento em que os alunos puderam expressar a sua autonomia se deu durante o

processo de construção do vídeo. As orientações fornecidas para a construção do vídeo foram escritas para os alunos ao final da aula, momento em que eles discutiram a atividade sobre os métodos de separação. Os alunos tiveram oportunidade de planejar, organizar e executar a proposta que haviam feito por escrito em sala de aula, após discussão no grupo, de forma a buscar a melhor forma de apresentação para a turma com a produção de um vídeo. É possível observar, nos dados apresentados nos vídeos, que muitos grupos decidiram sobre os quesitos: apresentar música, edição, curiosidades e/ou contextualização, conforme apresentado no quadro 28, abaixo:

QUADRO 28 – Quantitativo de recursos por grupos utilizados pelas turmas nos vídeos apresentados.

Turma	Opção	Edição	Música	Roteiro de filmagem	Contextualização	Explicação química	Curiosidades
103	Sim	4	3	5	5	3	4
	Não	2	3	1	1	2	2
	Tentativa					1	
104	Sim	3	2	4	2	2	2
	Não	3	4	2	4	4	4
	Tentativa					0	
105	Sim	0	0	6	1	2	2
	Não	6	6	0	5	2	4
	Tentativa					2	
Geral	Sim	7	5	15	8	7	8
	Não	11	13	3	10	8	10
	Tentativa					3	

O quadro 28 indica que a turma 103 decidiu por utilizar maior número de recursos nos vídeos, sendo a turma que utilizou maior número de edição, música, contextualizações e curiosidades. A turma 105 foi a turma que mais optou por não utilizar esses recursos, porém percebe-se que a atividade foi feita com esmero, já que em todos os grupos foi observada a presença de um roteiro de filmagem.

Ainda observando o quadro 28, temos que a música foi o recurso menos utilizado pelos alunos e o mais utilizado foi a criação de um roteiro de filmagem.

A presença de curiosidades nos vídeos pode indicar autonomia dos alunos, já que a decisão de acrescentar tópicos que consideraram interessantes nas produções também não foi uma orientação dada pela professora. A teoria da SDT diz que quando as pessoas são motivadas de forma autônoma, elas experimentam vontade, ou uma auto aprovação de suas ações

(RYAN & DECI, 2000). Ao contrário, o sentimento de controlado, consiste na regulação externa, em que o seu comportamento é uma função de contingências externas de recompensa ou punição, sendo que as pessoas experimentam pressão de pensar, sentir ou agir de determinada maneira. (RYAN & DECI, 2000). Dessa forma, temos mais um indício de que o contexto de suporte à autonomia dos alunos foi construído com o desenvolvimento desta sequência didática, já que os mesmos, por vontade própria, decidiram acrescentar elementos na atividade e houve uma aprovação/aceitação desse acréscimo pelo grupo de trabalho.

Para validar esse resultado, buscamos nos dados obtidos com as respostas dos alunos ao questionário aplicado após a produção e exibição dos vídeos. Notamos que a maioria dos alunos das três turmas respondeu que precisou pesquisar para conseguir realizar o trabalho, porém não foi necessária ajuda externa. Tal decisão dos alunos aponta para um sentimento de autonomia do grupo, em que eles perceberam que seria necessário buscar novas referências para tirar dúvidas remanescentes da atividade. Outro ponto interessante é que a maioria dos alunos dos grupos investigados declarou que planejou a execução da montagem do vídeo, indicando que houve uma percepção do aluno da situação problema fornecida e uma preocupação com a contextualização e a busca por uma melhor forma de apresentá-la aos colegas. O planejamento indica que há interesse dos alunos com a atividade, o que corrobora com a hipótese de existência do interesse e possivelmente a existência da motivação intrínseca e extrínseca. A turma 104 apresentou o maior percentual de alunos que declaram não ter planejado a atividade através de roteiros e ensaios, indicado que os alunos não se envolveram de forma significativa com a atividade, podendo ser associado ao baixo interesse na atividade e à motivação extrínseca.

## **NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE COMPETÊNCIA**

A necessidade psicológica básica de competência diz respeito ao desejo do sujeito em se sentir eficaz nas suas ações e, por sua vez, está relacionada à adaptação ao ambiente e se refere à aprendizagem de um modo geral e também ao desenvolvimento cognitivo. Essa necessidade engloba desde a procura da sobrevivência, a execução de atividades práticas, a exploração do ambiente até a competência em uma participação social efetiva (Deci & Ryan, 2000; Sheldon & Bettencourt, 2002 apud APPEL-SILVA, WENDT,

ARGIMON,2010).

Essa necessidade está muito mais implícita que a necessidade psicológica de autonomia, pois o sentimento de competência é muito mais pessoal que o sentimento de autonomia, muitas vezes não transparecendo nas ações. O aluno pode gerar ações, mas, no seu íntimo, não se sentir competente na tarefa. Para esta verificação, utilizamos as respostas dos alunos aos questionários pré e pós sequência didática.

No pré-questionário, o qual antecede a aplicação da sequência didática, a grande maioria dos alunos, 88,75%, afirma que se sente capaz de realizar a produção de vídeos, ou seja, possuem o sentimento de competência para a utilização da ferramenta proposta nesta sequência didática. Esse resultado é importante para que a atividade seja relevante para o aprendizado do aluno, pois os estudantes aceitam uma meta se eles a entenderem e acreditarem que possuem habilidades pertinentes para ter sucesso em realizá-la e receber ótimo *feedback* (CAVENAGHI, 2009, p. 254). Esse resultado apresenta indícios de que a produção de vídeos é uma atividade do contexto do aluno e que ele se sente seguro em realizá-la.

Já no questionário aplicado após a produção e exibição dos vídeos, foi perguntado aos alunos sobre a necessidade da realização de pesquisa para cumprirem a tarefa. 79,3% dos alunos declarou que realizou algum tipo de pesquisa durante a execução do trabalho, sendo que o conteúdo de Química foi o alvo das pesquisas nas três turmas e duas turmas das três indicaram que não pesquisaram apenas sobre os vídeos. Esse resultado é relevante para esta pesquisa, pois aponta que os alunos possuem artefatos tecnológicos e que utilizam os seus recursos de forma satisfatória. Os resultados também indicam que os alunos se sentem competentes para desenvolver atividades escolares com a utilização de artefatos tecnológicos, como neste caso, especificamente, o celular e o computador. Sobre o conteúdo de química, os alunos alegaram que fizeram pesquisas, de forma a evidenciar que a atividade proposta está em um nível ajustado de dificuldade.

Os alunos sentiram-se competentes para produzir os vídeos, já que a maioria dos deles, nas turmas estudadas, não necessitou de ajuda externa, como por exemplo, de amigos, familiares ou professores. Outro ponto que revela o sentimento de competência dos alunos está representado na maneira pela qual os mesmos classificaram a atividade, fácil de ser realizada. Cabe ressaltar que a turma que realizou menos edições nos vídeos, a turma 105, classificou a tarefa com a maior porcentagem de alunos que consideraram a tarefa fácil, revelando que a edição, mesmo quando não feita, não foi um fator que alterou a realização

da tarefa e nem tampouco o sentimento de competência dos alunos. Já a turma 103, que realizou edições mais elaboradas, reconheceu uma dificuldade nesta tarefa mais fortemente do que nas outras turmas.

Portanto, com base nas respostas dos alunos sobre a necessidade básica psicológica de competência, temos vários indícios de que os alunos participantes se avaliam como capazes de desenvolver uma produção de vídeo em um trabalho em grupo, com a construção de conceitos que envolvam os processos de separação.

## NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE RELACIONAMENTO

Da necessidade de relacionamento, origina-se a procura por relacionamentos com outras pessoas, grupos ou comunidades. Dessa necessidade, origina-se, também, a preocupação, a responsabilidade, a sensibilidade e o apoio nos relacionamentos afetivos. Essa necessidade é importante para a aquisição dos regulamentos sociais como normas, regras e valores, pois é pelos vínculos com os outros que ocorre a aprendizagem (RYAN & DECI, 2000).

A intensidade do vínculo estabelecido entre os alunos pode ser percebida em vários momentos, durante o desenvolvimento da sequência didática. As turmas, embora tenham sido formadas há pouco mais de um mês, já que a sequência foi aplicada no 1º bimestre, formaram grupos de 6 alunos. Alguns alunos não foram convidados a participar de nenhum grupo ou não se sentiram à vontade para se encaixar em algum. Como o exemplo abaixo, na turma 103:

*Alunos* Professora, nós queremos fazer sozinhos...

*Prof.* Não pode... Cada grupo tem que ter 6 pessoas, pois eu só tenho 6 folhas...junta ali...vai alguém pra lá.

*Alunos* Eu não vou..ah nem...

*Prof.* Não tem como... Então vc vai ficar sem fazer.

Os alunos, embora tenham sido avisados de que a atividade seria em grupo, não se uniram a nenhum grupo, após algum tempo. Para resolver isso, a professora os colocou em grupos, que estavam com menos de 6 integrantes, evento descrito a seguir:

*Prof.* Aqui pessoal... Tem que ir alguém para aquele grupo que falta 1, alias faltam 2 e tem que ir um para lá...

*Aluna Ahhh não professora.... não, não, não... Deixa a gente aqui mesmo, professora?*

*Aluno Ah não professora por favor, o que que tem a gente ficar aqui?*

*Prof. Não dá..*

*Aluna Deixa... Eu copio as questões da folha e ele responde..*

*Prof. Não dá, pois todas as questões são diferentes, porque cada grupo tá fazendo uma questão diferente.*

*Prof. Então.. Vc vai para aquele grupo ali e o Paulo vai pra esse grupo aqui.*

*Paulo Ahhh não... Eu não converso com ninguém desse grupo...*

*Prof. Vai...vai ser bom Paulo, vc vai progredir.*  
*(Paulo fica resmungando)*

*Prof. Hum e vc pode ir pra aquele grupo...o João, ela é do grupo de vocês... Porque aí está faltando um...pode ir pra lá.*

Tal intervenção da professora, embora tenha sido uma atitude corriqueira dentro de sala de aula, não contribuiu para a participação do aluno incluído no grupo, ou seja, se os alunos tivessem escolhido o grupo que tivesse mais afinidade ou, até mesmo, fazer a atividade em um grupo menor, talvez tivesse, de alguma forma, possibilitado uma maior participação do aluno. Os dois alunos inseridos em grupos pela professora não desenvolveram a atividade de forma satisfatória, não participando da discussão, organização e planejamento da produção do vídeo, pois, embora a interação seja suficiente para a pessoa sentir envolvimento com os outros, a satisfação da necessidade de relacionamento requer a percepção de um vínculo social entre os outros e também consigo mesmo (CERNEV, HENTSCHE, 2012). Tal fato fornece indícios de que o relacionamento em grupo depende do sentido do aluno em se sentir aceito e suas ideias valorizadas pelos outros integrantes.

Em outros momentos, percebemos que o relacionamento favorecido entre os integrantes dos grupos melhora o desenvolvimento da atividade em dois quesitos: a discussão, já que os alunos expressam suas opiniões e sugestões, sem receio de serem ridicularizados pelos colegas; o entendimento, pois algumas dúvidas podem ser sanadas por meio da troca de informações diretas entre o grupo e a execução da atividade, que é facilitada pela divisão das tarefas para a produção de vídeo. Esses quesitos podem ser visualizados no evento abaixo, em que os alunos da turma 103, inicialmente, não sabem como resolver a situação problema e que, com as discussões, geram um entendimento sobre o processo de separação que utilizaram:

*Maria Professora...aonde que eu vou começar a pesquisar isso?*

*Maria* Nós podemos usar a água para separar a casca, podemos usar a mão...  
 Aí a gente está na dúvida...

*prof.* Hum... Eu não sei, mas vocês vão discutir a melhor ideia, tá? E anotar a  
 melhor ideia do grupo.

*Grupo* Ahhhh (surpresa do grupo) ah tá!

*prof.* Aí no livro, na página 55 tem aqui os processos, tem todos. Aí vocês dão  
 uma olhada... Dão uma olhada naquele trabalho que eu pedi pra vocês  
 fazerem no caderno, que também tem.

*Maria* Professora... A gente colocou que é destilação simples... E tem que  
 explicar como é?

*prof.* Isso.. Tem que falar o que é e como é que faz. Como a gente faz isso com  
 o amendoim?

*Maria* Hum...entendi.

*Maria* Não é destilação fracionada sabe porquê? Olha aqui é a mais difícil...  
 (conversa entre o grupo)

*João* Lá em casa a gente já fez assim... Primeiro a gente pois ele num forro,  
 depois esfria... E a gente colocou ele numa...

*Grupo* Peneira!!

*João* E aí a gente faz assim ó...

Percebe-se, nesse evento, que os alunos aceitaram a opinião de um integrante mesmo sem terem encontrado no livro algum processo que se encaixe ao procedimento descrito por ele, ou seja, o grupo deu créditos à fala do colega. O vídeo produzido por esse grupo teve a maior duração de todos os vídeos produzidos e contou com a participação de maior parte dos integrantes. A caracterização do relacionamento ocorre quando alguém se sente integrado com outros indivíduos, quando percebe que as pessoas se preocupam com seu bem-estar ou há afeto de uns pelos outros (CERNEV, HENTSCHKE, 2012).

A turma 104, ao contrário da turma 103, apresentou o maior índice de alunos que responderam que a tarefa foi difícil ou que não sabiam responder. Esses dados da turma 104, juntamente com os trechos descritos nas questões, expostas no quadro abaixo, revelam que a atividade que era para ser realizada por grupo de seis alunos, foi realizada apenas por um ou dois alunos dos grupos, sendo uma reclamação recorrente a falta de apoio de alguns integrantes para a realização do trabalho. Em uma das questões, alguns alunos da turma 104 justificaram que não gostariam de realizar novamente a produção de vídeos. Ao analisarmos as respostas dadas, sobre como foi feita a divisão de tarefas no grupo, nota-se a importância do bom relacionamento no grupo, para entendermos a dificuldade atribuída à produção dos vídeos. As respostas estão descritas no quadro 29.

QUADRO 29 – Respostas dadas pelos alunos sobre o desejo de produzir novos vídeos e sobre a divisão das tarefas no grupo.

<b>Turma</b>	<b>Gostaria de realizar outros trabalhos através da produção de vídeos?</b>	<b>Como foram divididas as tarefas entre os participantes do grupo para a produção do vídeo?</b>
103	<i>A1 - “Sim, foi um trabalho dificultoso e ver ele pronto me deixou orgulhoso. ”</i>	<i>A1- “Cada pessoa teve uma parte responsável”</i>
	<i>A2 - “Sim, porque foi bem divertido e fácil. Me senti bem para realizar essa atividade. ”</i>	<i>A2 - “Bom, no meu ponto de vista, todos fizeram um pouco dos procedimentos, participamos juntos. ”</i>
	<i>A3 - “Sim, porque é bom trabalhar assim e também dá para interagir mais com os colegas. ”</i>	<i>A3 - “Cada um ficou com uma parte, um fez roteiro, outro pesquisa e etc.”</i>
104	<i>B1 - “Não, porque a maioria dos alunos da sala não faz nada. ”</i>	<i>B1 - “ninguém do meu grupo fez nada. ”</i>
	<i>B2 - “Não, porque não é legal chamar os outros para sua casa e depois não fazem nada e fica tudo por sua conta. ”</i>	<i>B2 - “Eu fiz o vídeo sozinha embora ficou tudo para mim. ”</i>
	<i>B3 - “Não, porque algumas pessoas não sabem se comportar adequadamente enquanto os vídeos são apresentados. ”</i>	<i>B3 - “Duas fizeram o vídeo e três pesquisaram o necessário. ”</i>

Observa-se que um dos alunos da turma 103 usou o termo “colegas” para se referir ao grupo, enquanto que os alunos da turma 104 atribuem os termos “os outros” e “algumas pessoas”, dando indícios que não existe vínculo entre os integrantes do grupo da turma 104. Nota-se, também, o uso de termos que expressam o sentimento dos alunos na turma 103, como por exemplo: “orgulhoso” e “me senti bem”, o que pode ser atribuído ao bom relacionamento entre seus pares. Nesta perspectiva, é perceptível que as atividades ou regras têm que, em algum nível, ser negociadas entre as pessoas do grupo de pertença, segundo Deci & Ryan (1991 apud APPEL-SILVA, WENDT, ARGIMON, 2010), para que a necessidade de relacionamento seja atendida.

Assim, temos indícios de que a necessidade básica psicológica de relacionamento é de grande importância para o cumprimento da tarefa de forma satisfatória, porém podemos afirmar que nem todos os alunos vivenciaram tal satisfação. A turma 103 apresentou mais indícios, durante o desenvolvimento da sequência, que são perceptíveis nas discussões e vídeos apresentados, que apontam o maior vínculo entre os alunos. Em contrapartida, a turma 104 apresentou um baixo nível de vínculo entre os alunos, podemos afirmar que houve apenas uma interação momentânea, a qual segundo a teoria SDT não é suficiente para satisfazer a necessidade básica psicológica de relacionamento.

Considerando a importância da motivação e interesse para envolver o estudante em atividades de aprendizagem em salas de aula, o presente estudo investigou a motivação dos alunos do Ensino Médio de duas escolas públicas da cidade de Belo Horizonte em Minas Gerais, para aprender conceitos de tópicos curriculares de Química à luz da Teoria da Autodeterminação, com o desenvolvimento de uma sequência didática, com uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS.

Os resultados do presente estudo foram obtidos por meio da elaboração e aplicação de sequências didáticas que envolvem conteúdos curriculares de Química. Os resultados apresentam indícios de que os alunos do Ensino Médio possuem interesse por atividades que envolvem a autoria de produção de vídeos quando são satisfeitas as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento entre pares.

Ao analisarmos a percepção que o aluno possui sobre sua própria autonomia, competência e senso de relacionamento na segunda aplicação da sequência, constatamos que os alunos possuem satisfeitas, em algum nível, essas três necessidades psicológicas.

A necessidade psicológica básica de autonomia dos alunos pode ser percebida por meio da aplicação da primeira sequência, a qual indicou que os alunos necessitam de um direcionamento maior nas atividades, pois eles apresentam certa insegurança quando as atividades exigem maior autonomia por parte deles. A aplicação da sequência reformulada deixou essa percepção mais em evidência, pois os alunos declararam que prefeririam um roteiro mais detalhado pela professora sobre a atividade. As instruções da professora e o roteiro reformulado serviram de suporte para o desenvolvimento das atividades dos alunos, o que implica em menor grau de autonomia dos alunos para iniciar a atividade, no entanto, a autonomia pode ser desenvolvida ao longo da produção dos vídeos, o que pode ser verificado por meio da observação de alguns itens, como: contextualização, recursos aplicados na edição do vídeo, curiosidades e em alguns vídeos apareceram momentos de brincadeira entre os integrantes. Tais elementos indicam que o grupo adquiriu autonomia para tomar decisões e elaborar a atividade da forma que acreditavam ser mais interessante e criativa.

Já a necessidade psicológica básica de competência pode ser verificada por meio das habilidades declaradas pelos alunos na utilização de artefatos tecnológicos, como a filmagem e edição, as quais não foram temas recorrentes de pesquisa pelos alunos para a execução da tarefa proposta. Além disso, pode-se observar que o conteúdo de Química

trabalhado na segunda aplicação da sequência, em que os alunos possuíam um suporte maior da professora, permitiu-lhes classificar a atividade como fácil apesar de afirmarem que necessitaram fazer mais pesquisas sobre o tema. Com base nestes dados, podemos afirmar que a atividade proposta possui um nível de dificuldade ajustado para os alunos em questão.

Em relação à necessidade psicológica básica de relacionamento entre pares, a pesquisa revelou que, para a execução satisfatória da atividade que envolve a produção de vídeos, é fundamental que os alunos tenham estabelecido vínculo com os colegas, de tal forma que todos colaborem. Alguns grupos que não realizaram a atividade de forma coletiva possivelmente não constituíram vínculos e, conseqüentemente, não tiveram a necessidade de relacionamento satisfeita, declarando-se pouco motivados com a abordagem dessa sequência.

Além da satisfação das necessidades psicológicas básicas, temos indícios da existência da aprendizagem de química pelos alunos, através desta modalidade didática, utilizando o vídeo como agente que motiva, desperta interesse e ajuda a construir conceitos sobre os processos de separação de sistemas heterogêneos. Os alunos desenvolveram argumentos que justificaram a aplicação dos processos de separação, bem como atribuíram definições, vantagens e desvantagens para tais processos. Além disso, desenvolveram habilidades de organização, planejamento e pesquisa em atividade coletiva, o que está entrelaçado com o relacionamento entre pares por meio do vínculo gerado pela atividade proposta.

Há estudos fora do Brasil (RYAN & DECI, 2000), interpretados em termos das necessidades psicológicas básicas que apoiam a motivação intrínseca e a motivação extrínseca como facilitadores para o desenvolvimento de tarefas, ou seja, as condições sociais contextuais que suportam os sentimentos de competência, autonomia e relacionamento são base para uma manutenção da motivação intrínseca e se tornando mais autodeterminada com relação à motivação extrínseca. Destacamos que, em escolas, a facilitação da aprendizagem requer sala de aula em condições que permitam a satisfação dessas três necessidades psicológicas básicas, isto é, o aluno precisa se sentir vinculado aos seus pares, competente e autônomo.

E por fim, eu, que, enquanto professora, buscava respostas para entender porque os meus alunos se interessavam pela produção de vídeos nas minhas aulas e se essa ferramenta favorecia a aprendizagem, concluo este trabalho com respostas às perguntas iniciais, porém

com uma série de novos questionamentos, que foram surgindo durante o processo de construção e desenvolvimento desta pesquisa. Assim, entendo que encontrei algumas respostas, mas encontrei novas perguntas pelo caminho, as quais me impulsionam a continuar investigando as minhas salas de aula. Um exemplo seria entender como os alunos aprendem e se sentem motivados, ou não, por uma abordagem favorecendo a aprendizagem dos conhecimentos científicos às ferramentas tecnológicas com aplicação prática na vida cotidiana.

Para trabalhos futuros, acreditamos que a categorização dos alunos no *continuum* de motivação extrínseca seja importante para entendermos quais são os estímulos que despertam a motivação dos estudantes, pois conhecer e entender esses diferentes tipos de motivação extrínseca é uma questão importante para os educadores, que nem sempre podem contar com a motivação intrínseca para promover a aprendizagem, através da busca de estratégias, que mobilizem as formas de motivação extrínseca. Ao conhecermos quais são os motivos que os alunos reconhecem para gerar uma ação de melhor qualidade e durabilidade, poderemos ter ações e resultados mais efetivos para melhorar a aprendizagem e o interesse dos alunos pelos conteúdos científicos e que façam sentido para a vida cidadã.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA et al, O vídeo na construção de uma educação do olhar. **Perspectiva online** v.3, n.9, 2009, p.153-174.
- ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.6, 2011, p.100 - 117.
- APPEL-SILVA, M.; WENDT, G. W.; ARGIMON, I. I. L., A teoria da autodeterminação e as influências socioculturais sobre a identidade. **Psicologia em Revista**. Belo Horizonte, v. 16, n. 2, 2010, p. 351-369.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: Aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, n. 24, 2006, p.8-11.
- AULER, D., DELIZOICOV, D.. "Visões de professores sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade (CTS): **Atas II ENPEC**, Valinhos, 1999.
- AZEVEDO, M. N. ABIB, M. L. V. S. Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 18(1), 2013, p. 55-75.
- CAJAL, I. B. A interação de sala de aula: como o professor reage às falas iniciadas pelos alunos? In: COX, Maria Inês Pagliarini & ASSIS-PETERSON, Ana Antônia de (orgs.) **Cenas de sala de aula**. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2001. p. 125-160.
- CARNEIRO, V. "Função pedagógica e formato audiovisual de vídeo para professores: a proposta do curso." **TV na escola e os desafios de hoje: Curso de Extensão para Professores do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública**. UniRede e Seed/MEC – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2a. ed., 2002.
- CAVENAGHI, A. R. A. Uma perspectiva autodeterminada da motivação para aprender língua estrangeira no contexto escolar. **Ciências & Cognição**, v. 14 (2), 2009, p. 248-261. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org> (acesso em 22/10/2015)
- CBC – Currículo Básico Comum de Química- Ensino Médio. Minas Gerais, 2007. Disponível em: [http://www.iq.usp.br/palporto/T5\\_PropCurricularMG.pdf](http://www.iq.usp.br/palporto/T5_PropCurricularMG.pdf) (acesso 22/10/2015)

- CBC – Currículo Básico Comum de Química- Ensino Médio (reformulado). Minas Gerais, 2012. Disponível em: [http://crv.educacao.mg.gov.br/SISTEMA\\_CRV](http://crv.educacao.mg.gov.br/SISTEMA_CRV) (acesso 22/10/2015)
- CERNEV, F. K.; HENTSCHKE, L. A teoria da autodeterminação e as influências das necessidades psicológicas básicas na motivação dos professores de música. **Revista da ABEM**, v. 20, n. 29, 2012.
- CORDEIRO, S. S, ALMEIDA, C. L. Aprendizes de caranguejo: produção de vídeo com crianças na educação infantil. **Práxis Educacional**, v. 8, n. 12, 2012, p. 199-217.
- DECI, E. L. & RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. New York: Plenum. 1985
- DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: -. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2004, p. 61-80.
- HIDI, S. Interest and its contribution as a mental resource for learning. **Review of Educational Research**, n. 60, 1990, p. 549–571.
- RENNINGER, K.; HIDI, S. Student interest and achievement: Developmental issues raised by a case study. **Educational Psychology**. San Diego, EUA, 2002, p. 173-195.
- KOCH, I. V.. Texto e contexto. In: **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 21-33.
- KRAPP, A. Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. **Learning and Instruction**, Oxford, v.15, n.5, 2005, p. 381 – 395.
- KRAPP, A. An educational–psychological theory of interest and its relation to SDT. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), **Handbook of self-determination research**. New York, NY: University of Rochester Press, 2002, p. 405 – 427
- LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CARMO, C. R. S., Teoria da Autodeterminação: uma Análise da Motivação dos Estudantes do Curso de Ciências Contábeis – **USP**, São Paulo, v. 24, n. 62, 2013, p. 162-173.
- MORAES, C. R. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, n. 01, ago./ dez. 2007
- MORÁN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, n. 2, 1995, p.27-35.

- MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, n.4, 1995, p.267-285.
- MORTIMER, E. F. (). Multivoicedness and univocality in the classroom discourse: an example from theory of matter. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 1, 1998, p.67-82.
- NEVES, M.L.R.C, TALIM, S.L. O interesse por temas curriculares de ciências no ensino fundamental: um estudo transversal: **ATAS do IX ENPEC**, Águas de Lindoia, São Paulo, 2013.
- NEVES, M.L.R.C. O interesse de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública por atividades de ensino de ciências: um estudo transversal e longitudinal. 2010. Tese de doutorado em Educação - UFMG/FaE.
- OLIVEIRA et al, A formação do professor pesquisador do ensino médio: uma pesquisa-ção em educação e saúde. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 3(1), 2008, p. 23-41.
- ROJO, Roxane. Pedagogia dos multiletramentos. In: ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012, p. 11-31.
- RYAN, R. M. & DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, n.55 (1), 2000, p. 68-78.
- RYAN, R. M. & DECI, E. L. A self-determination theory approach to psychotherapy: the motivational basis for effective change. **Canadian Psychology**, n. 49 (3), 2008, p. 186-193.
- SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. et al. **Química Cidadã**. São Paulo: Editora AJS, v. 1, 2013, p. 50-54.
- SANTOS, W. L. P., & MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 2(2), 2002, p. 1-23.
- SASS, O.; LIBA, F. R. T. Interesse e a educação: conceito de junção entre a psicologia e a pedagogia. **Imagens da Educação**, v. 1, n. 2, 2011, p. 35-45.
- SCHNEIDER, C. K. A produção de vídeo para internet na educação a distância – **Atas do X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a distância**: Belém, Pará, 2013

- SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, 2015, p. 65-83. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf> (Acesso em 16/11/2015.)
- SOUZA, A. M. Câmera e vídeo na escola: quem conta o que sobre quem? **Comunicação e Educação** São Paulo v. 10, n. 1, 2005, p.97-107.
- TODOROV, J. C.; MOREIRA, M.B. O conceito de motivação na psicologia. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**. v. VII, n. 1, 2005, p. 119-132.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, 2005, p. 443-466.
- VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade **Investigações em Ensino de Ciências** v. 17, n.1, 2012, p. 37-58.
- VERNON, M. D. **Motivação humana**. Tradução de L. C. Lucchetti. Petrópolis: Vozes, 1973.

# ANEXOS

## 1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PILOTO

### **Proposta de Sequência Didática**

**Nº Aulas: 8**

**Escola Estadual Afrânio De Melo Franco**

**Número de Alunos: 23 Alunos**

**Série: 1º Ano do Ensino Médio**

**Nº de Turmas: 1**

**Prof.ª Sílvia Gomes dos Santos Resende**

A sequência didática, aqui apresentada e discutida, foi formulada com o intuito de promover as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e de relacionamento dos alunos através da mobilização do interesse no tema “Transformações Químicas”. Embora a mobilização do interesse dos alunos seja o norteador do trabalho, não foram desconsideradas as recomendações referentes ao currículo de Química proposto no Conteúdo Básico Comum (CBC) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Segundo o PCN (P.30), no Brasil a abordagem da Química escolar prioriza as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores, gerando conhecimentos não aplicados ao cotidiano do aluno. Em contrapartida a este dado, buscamos trabalhar com algumas classificações e termos que não fazem parte do cotidiano do aluno, de forma a inseri-lo em uma linguagem técnica para formular hipóteses sobre fenômenos do seu dia a dia, sem desconsiderar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem.

Outro ponto que privilegiamos é a forma de trabalho entre os alunos. Em diversos momentos os alunos serão colocados em grupos para realizarem as atividades e discutirem uma melhor forma de apresentação e organização das ideias e hipóteses levantadas por eles. Nesta perspectiva, o PCN afirma que

*“Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos químicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças. No processo coletivo da construção do conhecimento em sala de aula, valores como respeito pela opinião dos colegas, pelo trabalho em grupo, responsabilidade, lealdade e tolerância têm que ser enfatizados, de forma a tornar o ensino de Química mais eficaz, assim como para contribuir para o desenvolvimento dos valores humanos que são objetivos concomitantes do processo educativo. “ (PCN, p. 32)*

Além dos trabalhos em grupos, propomos várias atividades experimentais e momentos de socialização do problema e as soluções encontradas pelos alunos. Essa metodologia é sugerida no PCN:

*“ qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “prática”. (PCN, p.36)*

Como base no CBC de Química 2012, disponível no Centro de Referência Virtual do Professor, o tema Transformações Químicas faz parte do eixo temático “Propriedades dos Materiais” e sugere-se que a abordagem seja feita no 1º ano do ensino médio em diversos tópicos que abrangem desde as evidências de uma reação química até a representação do fenômeno através das equações químicas. O PCN (p.31) sugere que o aprendizado das transformações químicas seja pautado na compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

*“ O aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. “ (PCN, p.31)*

Esta sequência abordará o tópico 3 – Transformações Químicas, do tema 1- Propriedades dos materiais do CBC de Química de 2012, possuindo como objetivo a aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública nos seguintes tópicos:

1. O conceito de transformação química.
2. As evidências de transformações químicas e físicas.
3. Elaborar descrições detalhadas dos fenômenos por meio de texto escrito.
4. Preparar o estudante para a transposição das descrições dos fenômenos para a linguagem química, ou seja, iniciar o uso de fórmulas e equações.

Segundo as orientações contidas no CBC de química do Ensino Médio de 2012, o ensino das transformações químicas é fundamental importância para que o estudante do ensino médio sendo importante que os estudantes tenham oportunidade de observar criteriosamente alguns fenômenos químicos e físicos, de descrevê-los usando a linguagem científica e de formular para eles modelos explicativos, relacionando os materiais e as transformações químicas ao sistema produtivo, aos hábitos de consumo e ao ambiente.

A sequência é composta de 8 aulas de 50 minutos, sendo agrupadas em aulas geminadas.

## Aulas 1 e 2

<b>Tempo de aula</b>	<b>2 aulas de 50 minutos (1 hora e 40 minutos)</b>
<b>Tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	<b>Transformações químicas</b>
<b>Objetivos</b>	3.1 - Reconhecer a ocorrência de Transformações Químicas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	3.1.1 - Relacionar Transformações Químicas com a formação de novos materiais cujas propriedades específicas são diferentes daquelas dos reagentes.  3.1.2 - Reconhecer evidências como indícios da ocorrência de reação.  3.1.3 - Inferir sobre a ocorrência de Transformações Químicas, a partir da comparação entre sistemas inicial e final.

<b>Estratégias Metodológicas</b>	<p>Problematização inicial através da exibição um vídeo feito pela professora sobre azia com as seguintes questões “O que é azia? Como melhorar os sintomas da azia? Como funcionam os remédios para azia?” buscando o engajamento dos estudantes no assunto. Após a exibição do vídeo, é importante que as concepções iniciais dos alunos sejam exploradas, através da participação dos mesmos. Estimativa de tempo: 10 minutos.</p> <p>Após exposição do conhecimento prévio dos alunos acerca do tema azia, a professora enfatizará que as transformações químicas ocorridas no organismo para combater a azia são ocorrem a formação de novas substancias. Após isso, questionar os alunos se existem outras situações em que as transformações químicas são importantes e em que áreas elas estão empregadas. Estimativa de tempo: 10 minutos.</p> <p>Dividir a sala em pequenos grupos de 5 alunos e propor a cada grupo uma atividade que contenha exemplos de reações químicas, com o objetivo dos alunos selecionarem e organizarem um quadro com as informações que consideram importantes sobre o assunto. Estimativa de tempo: 30 minutos.</p> <p>Após leitura e grifo das informações pelos alunos e buscando promover a socialização das informações discutidas, propor uma discussão com a turma sobre as evidencias de uma transformação e como esses dados podem ser obtidos. Esse momento será aberto aos alunos para fazer perguntas e\ou considerações sobre a apresentação dos colegas. Estimativa de tempo: 40 minutos.</p> <p>Nos últimos minutos da aula, propor o trabalho sobre as transformações químicas que utilizará o recurso vídeo pelos alunos (entrega do roteiro aos alunos e divisão dos grupos). As instruções, duvidas e sugestões sobre o trabalho serão discutidas em sala. Estimativa de tempo: 10 minutos.</p> <p>PARA CASA: Lista de exercícios que contenham exemplos de transformações.</p> <p><i>*As atividades propostas e o roteiro do trabalho se encontram nos anexos.</i></p>
<b>Recursos Didáticos</b>	<p>Vídeo Quadro negro e giz Textos informativos</p>
<b>Avaliações</b>	<p>Ao final das apresentações é importante que o professor apresente uma consideração sobre o conteúdo apresentado e sobre a performance dos alunos, de forma a incentivá-los.</p>

### **1º momento**

Segundo o Planejamento do Ensino (2005), módulo II do Projeto de Desenvolvimento Profissional de Educadores, escrito por Aguiar, a intenção da fase de problematização inicial, é mais de fazer boas perguntas do que dar respostas a elas; ouvir as ideias e soluções dos alunos em lugar de dizer qual é a resposta certa.

Optamos por fazer a aula inaugural da sequência utilizando um vídeo produzido pela professora, por acreditar que ele poderá funcionar no primeiro momento como um vídeo problematizador, o qual será contextualizado em uma situação cotidiana sobre a azia e que acreditamos que despertará a atenção dos alunos. No segundo momento ele será um exemplo de produção de vídeo, o qual será proposto no trabalho ao final da aula.

O vídeo será dividido em duas partes. A primeira parte irá conter um episódio da vida cotidiana de uma pessoa que sofre azia e que busca solucionar tal incomodo, para isso serão feitas várias perguntas e não serão oferecidas soluções. As questões serão perguntadas aos alunos e as hipóteses levantadas por eles serão discutidas em sala com a ajuda do professor. Após a turma chegar a um consenso, o professor questionará se existe uma transformação química neste fato e dará voz aos alunos para se questionarem. Após esse questionamento, haverá a exibição da segunda parte do vídeo, a qual mostrará como o bicarbonato de sódio elimina a azia, evidenciando a presença de transformações químicas envolvidas no processo.

É interessante que o professor estimule questionamentos sobre a existência de outras transformações químicas importantes no nosso cotidiano e para a indústria, afim de verificar se os alunos conseguiram formular um conceito ou uma classificação para as transformações químicas. Além disso, sugerimos que o professor faça uma relação entre transformações químicas e físicas (conceito trabalhado no 1º bimestre da turma).

### **2º momento**

Posteriormente, a turma será dividida em pequenos grupos de 5 alunos e cada grupo receberá uma atividade que contenha exemplos de reações químicas. O objetivo do professor ao propor essa atividade é que os alunos conjuntamente discutam, selecionem e organizem critérios para classificar a existência de transformações químicas através das evidências de reações.

Após leitura e grifo das informações pelos alunos e buscando promover a socialização das informações discutidas, pode ser proposto uma discussão com a turma sobre as evidências e como elas foram obtidas através dos dados fornecidos. Esse momento será aberto aos alunos para fazer perguntas e/ou considerações sobre a explanação dos colegas.

### **3º momento**

Nos últimos minutos da aula, após a abordagem sobre transformações químicas, o professor entregará o roteiro de trabalho do bimestre, que possuirá como tema as transformações químicas. O trabalho envolverá a produção de vídeos pelos alunos, que trabalharão em grupos de aproximadamente 6 alunos. As instruções, dúvidas e sugestões sobre o trabalho serão discutidas em sala.

Para fechamento da aula será entregue uma lista de exercícios que contém exemplos de transformações e que envolverá uma pequena pesquisa sobre os gases liberados nas queimadas.

## Aulas 3 e 4

<b>Tempo de aula</b>	<b>2 aulas de 50 minutos ( 1 hora e 40 minutos)</b>
<b>Tema</b>	Tema 1: Propriedades dos materiais
<b>Tópicos</b>	<b>Transformações químicas</b>
<b>Objetivos</b>	3.1 - Reconhecer a ocorrência de Transformações Químicas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	<p>3.1.1 - Relacionar Transformações Químicas com a formação de novos materiais cujas propriedades específicas são diferentes daquelas dos reagentes.</p> <p>3.1.2 - Reconhecer evidências como indícios da ocorrência de reação.</p> <p>3.1.3 - Inferir sobre a ocorrência de Transformações Químicas, a partir da comparação entre sistemas inicial e final.</p> <p>3.1.4 - Reconhecer a ocorrência de uma Transformações Químicas por meio de um experimento ou de sua descrição.</p> <p>3.1.5 - Planejar e executar procedimentos experimentais simples envolvendo Transformações Químicas.</p>
<b>Estratégias Metodológicas</b>	<p>Através da correção do dever (atividades extraclasse) retomar o assunto sobre as transformações químicas. Neste momento, os alunos devem ser convidados a participar com a leitura das suas respostas. Estimativa de tempo: 15 minutos</p> <p>Com o intuito de promover visualização e a análise de um fenômeno químico, a sala será dividida em 6 grupos de 6 alunos e será proposto uma experiência diferente a cada grupo. Antes do início dos experimentos, algumas informações serão dadas para evitar possíveis acidentes e para a observação detalhada do experimento para a confecção de um relatório ao final. Os alunos devem ser orientados a observar o sistema inicial (materiais reagentes), antes da reação, o que ocorre durante o processo e o sistema final (materiais produzidos). Eles devem ser incentivados a fazer o registro detalhado dessas observações para que possam aprender a descrever o fenômeno. É interessante que os alunos registrem os fenômenos através de fotos, para possíveis comparações futuras e apresentação aos colegas. Estimativa de tempo: 20 minutos</p> <p>Ao final das observações, serão propostas questões sobre o experimento para o grupo discutir. O professor deverá percorrer os grupos e discutir com os alunos as questões. Estimativa de tempo: 20 minutos</p> <p>O professor descreverá os itens importantes de um relatório (título da experiência, objetivo, materiais utilizados, procedimento, dados obtidos e conclusão) dando suporte aos estudantes para confeccionarem um sobre a experiência realizada. Estimativa de tempo: 5 minutos</p> <p>Elaboração do relatório será feito em dupla para ser entregue ao final da aula</p>

	<p>Estimativa de tempo: 40 minutos</p> <p>PARA CASA: Pesquisar a representação dos reagentes utilizados em cada experiência e elaborar uma apresentação da atividade realizada para a turma, enfatizando as evidências que ajudam a perceber a ocorrência ou não de uma reação química. A elaboração do relatório e da apresentação dará oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias e conceitos.</p>
<b>Recursos Didáticos</b>	<p>Quadro e giz</p> <p>Materiais para realização de diversos experimentos</p> <p>Câmera fotográfica (celular, tablet..)</p> <p>Roteiro de experimento impresso</p>
<b>Avaliações</b>	<p>No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos no trabalho em grupo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também deve ser valorizado o produto das atividades, que será obtido por meio de exposições orais ou de sínteses escritas, feitas pelo grupo ou individualmente.</p>
<b>Referencias</b>	<p>Livro QUIMICA, Mortimer e Machado, VOLUME 1, Editora Scipione, São Paulo 2012, Capítulo 6</p>

### 1º momento

Continuando a sequência didática, o professor deverá retomar o assunto através da correção do dever (atividades extraclasse). Neste momento, os alunos devem ser convidados a participar com a leitura e com comentários das suas respostas.

### 2º momento

Segundo as orientações do CBC de 2012, para que o estudante possa compreender as evidências de transformações químicas é necessário que eles possam observá-las efetivamente. Assim, é importante que o professor disponibilize para os alunos um bom número de atividades que lhes permita observar tais evidências. Com o intuito de promover visualização e a análise de um fenômeno químico, a sala será dividida em 6 grupos de 6 alunos e será proposto uma experiência diferente a cada grupo. Antes do início dos experimentos, algumas informações serão dadas para evitar possíveis acidentes e para a observação detalhada do experimento para a confecção de um relatório ao final. Os alunos devem ser orientados a observar o sistema inicial (materiais reagentes), antes da reação, o que ocorre durante o processo e o sistema final (materiais produzidos). Eles devem ser incentivados a fazer o registro detalhado dessas observações para que possam aprender a descrever o fenômeno.

É interessante que os alunos registrem os fenômenos através de fotos, para possíveis comparações futuras e apresentação aos colegas.

Ao final das observações, serão propostas questões sobre o experimento para o grupo discutir. O professor deverá percorrer os grupos e discutir com os alunos as questões. O discurso da sala de aula procura ser mais fiel à linguagem da disciplina e, quando os alunos usam termos inadequadamente, costumam ser corrigidos pelo professor. As perguntas do professor não serão tão abertas quanto eram na atividade de abertura (fase de problematização). Elas são dirigidas a uma dada resposta e o professor aponta esse caminho dando dicas e introduzindo novas ideias sempre

que necessário. Há uma construção de conhecimentos por parte dos alunos, mas trata-se de uma construção dirigida, orientada, pelo professor. (AGUIAR, 2005)

### **3º momento**

O professor descreverá os itens importantes de um relatório (título da experiência, objetivo, materiais utilizados, procedimento, análise de dados, considerações e conclusões) dando suporte aos estudantes para confeccionarem um sobre a experiência realizada. Além de observar transformações, os estudantes deverão proceder ao registro sistemático de suas observações e realizarem discussões em grupo sobre essas observações.

Elaboração do relatório será feito em dupla para ser entregue ao final da aula.

### **4º momento**

**PARA CASA:** Pesquisar a representação dos reagentes utilizados em cada experiência e elaborar uma apresentação da atividade realizada para a turma, enfatizando as evidências que ajudam a perceber a ocorrência ou não de uma reação química. A elaboração do relatório e da apresentação dará oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias e conceitos.

## Aulas 5 e 6

<b>Tempo de aula</b>	2 aulas de 50 minutos ( 1 hora e 40 minutos)
<b>tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	Transformações químicas
<b>Objetivos</b>	3.2 - Reconhecer e representar Transformações Químicas por meio de equações. 3.3 - Reconhecer a conservação do número de átomos nas Transformações Químicas. 3.4 - Reconhecer a conservação da massa nas Transformações Químicas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	3.2.1 - Reconhecer uma Transformações Químicas como uma transformação que envolve o rearranjo de átomos.  3.3.1 - Reconhecer que os elementos químicos e o número de átomos se conservam nas Transformações Químicas, mas que as substâncias mudam. 3.3.2 - Compreender que em uma Transformações Químicas a massa se conserva porque ocorre um rearranjo dos átomos. 3.3.3 - Saber interpretar equações químicas balanceadas como representações para Transformações Químicas mais comuns.
<b>Estratégias Metodológicas</b>	Apresentação dos grupos sobre os experimentos e a pesquisa que realizaram durante a semana. O professor deverá prover comentários e reflexões sobre o conteúdo, de modo a sistematizar, generalizar e formalizar os conceitos apreendidos.  Finalização pela professora enfatizando a simbologia para representar o fenômeno químico ocorrido nos experimentos apresentados pelos grupos Entrega do plano de trabalho do vídeo, com a divisão das tarefas de cada integrante.  Lista de exercício em grupo sobre os temas trabalhados.
<b>Recursos Didáticos</b>	Quadro e giz Materiais trazidos pelos alunos (cartazes, figuras, vídeos,...etc)
<b>Avaliações</b>	No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos no trabalho em grupo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também deverá ser valorizado o produto das atividades, obtido por meio de exposições orais ou de sínteses escritas, feitas pelo grupo ou individualmente.

### **1º momento**

Apresentação dos grupos sobre os experimentos e a pesquisa que realizaram durante a semana. O professor deverá prover comentários e reflexões sobre o conteúdo, de modo a sistematizar, generalizar e formalizar os conceitos apreendidos.

### **2º momento**

Resta ainda concluir o trabalho, sistematizando e formalizando os conhecimentos desenvolvidos de modo a refletir deliberadamente sobre eles. Em geral, essa etapa é realizada através de uma exposição do professor, enfatizando a simbologia para representar o fenômeno químico ocorrido nos experimentos apresentados pelos grupos.

Ao professor caberá o fechamento dessas discussões com toda a turma, explicitando os pontos mais importantes para a elaboração dos conceitos relacionados ao estudo das reações químicas.

### **3º momento**

Os alunos deverão entregar o plano de trabalho do vídeo, com a divisão das tarefas de cada integrante. O professor questionará se existem problemas ou dúvidas para a execução do trabalho e poderá sugerir algumas melhorias para o plano de trabalho.

Logo em seguida, os alunos receberão uma lista de exercício que poderá ser realizada individualmente ou em grupo sobre os temas trabalhados nas 4 últimas aulas. A lista terá como objetivo aumentar o contato dos alunos com outras situações problemáticas que reúnem os conceitos abordados. Segundo o CBC (2007):

*Aprender química também significa aprender a linguagem química, com seus símbolos e sua forma particular de registrar e comunicar os fenômenos. A simbologia utilizada não é óbvia, ou seja, é necessário que seja explicitada e que seus códigos de representação sejam decifrados. A equação química deve ser estudada de modo a propiciar esse elo entre os fenômenos e suas teorias e modelos explicativos. (CBC, 2007)*

Ao final dessas aulas é desejável que o estudante consiga reconhecer as fórmulas das substâncias químicas; os símbolos utilizados na representação de uma reação química e a reconhecer as transformações químicas.

*Para que os estudantes se apropriem das novas ideias e conceitos desenvolvidos sob a coordenação do professor, é preciso criar situações que favoreçam o uso das mesmas em diferentes contextos e níveis de abstração. A organização da sala de aula e as atividades devem oferecer múltiplas oportunidades para que os estudantes possam falar e escrever usando as linguagens das ciências e das artes. (CBC, 2007)*

## Aulas 7 e 8

<b>Tempo de aula</b>	<b>2 aulas de 50 minutos ( 1 hora e 40 minutos)</b>
<b>tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	
<b>Objetivos</b>	
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	
<b>Estratégias Metodológicas</b>	<p>Os grupos apresentaram os vídeos e comentaram sobre a proposta que eles trouxeram para a turma.</p> <p>Após a apresentação do grupo será possível um momento de perguntas, dúvidas e sugestões dos alunos e professor.</p> <p>Aplicação de um questionário referente a percepção dos alunos com a sequência didática proposta.</p>
<b>Recursos Didáticos</b>	<p>Data show Computador Som Quadro e giz</p>
<b>Avaliações</b>	<p>No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos na produção do vídeo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também será valorizado o produto das atividades obtido por meio de exposições orais individualmente.</p>

Nessa fase de aplicação, a diversidade de situações de ensino é fundamental para que os alunos possam apreciar a generalidade dos conceitos estudados e adequá-los a cada situação específica. A comparação entre situações é um procedimento que permite julgar as condições de aplicação de um conceito ou forma de raciocínio. Em qualquer caso, espera-se que o aluno faça mais do que apenas repetir o que já foi dito e realizado, ou seja, espera-se de boas atividades de aplicação que ele faça inferências e interprete novas situações a partir de conceitos e ideias que estão em processo de apropriação. (AGUIAR, 2005)

## ANEXOS – ATIVIDADES E ROTEIROS UTILIZADOS

### AULAS 1 e 2

#### 2º MOMENTO

#### Atividades

Na tabela a seguir foram registradas observações de alguns eventos:

<b>Evento</b>	<b>Sistema</b>	<b>Estado inicial</b>	<b>Estado final</b>	<b>Evidências de transformação</b>
combustão do enxofre	enxofre, oxigênio do ar e calor	pó amarelo	gás com odor sufocante e chama azulada	
interação do bicarbonato de sódio com vinagre	bicarbonato de sódio e vinagre	pó branco e líquido incolor com odor	gás inodoro e líquido incolor	
combustão do magnésio	magnésio, oxigênio do ar e chama	sólido prateado	pó branco, luz intensa	
fusão do gelo	gelo e calor do ambiente	sólido transparente escorregadio	líquido incolor	
interação do sulfato de cobre e hidróxido de sódio	soluções de sulfato de cobre e de hidróxido de sódio	solução azul e solução incolor	solução incolor e sólido azul	
interação da cal com água	sólido branco e líquido incolor	sólido branco e líquido incolor	fervura do líquido incolor e sólido branco	

Tabela 1. Evidências de transformação química.

Analisando a tabela:

- 1) Quais as evidências de transformações podem ser observadas? Complete a tabela.
- 2) O que possibilitou a percepção das evidências na questão 1?
- 3) De acordo com o conhecimento do grupo e das evidências observadas, quais eventos podem ser considerados como transformação química? Justifiquem suas opções.

Considere o exemplo mostrado a seguir:

<b>Evento</b>	<b>Sistema</b>	<b>Estado inicial</b>	<b>Estado final</b>	<b>Evidências de transformação</b>
Interação de ácido clorídrico com hidróxido de sódio	Soluções de ácido clorídrico e hidróxido de sódio	Soluções incolores	Soluções incolores	Nenhuma mudança aparente

Tabela 2. Interação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.

- 4) Considerando os resultados apresentados, pode-se afirmar que ocorreu transformação química? Justifique.
- 5) A ausência de evidências não garante que não tenha ocorrido transformação, mas sugere a necessidade de se procurar por meios indiretos de transformação, que

possam conduzir a uma resposta confiável. É o caso, por exemplo, do uso de indicadores, como a fenolftaleína, mostrado a seguir:

<b>Evento</b>	<b>Sistema</b>	<b>Estado Inicial</b>	<b>Estado final</b>	<b>Evidências de transformação</b>
Interação de ácido clorídrico com hidróxido de sódio em presença de fenolftaleína	Soluções de ácido clorídrico com gotas de fenolftaleína e solução de hidróxido de sódio	Soluções incolores	Solução avermelhada	Mudança de cor do indicador de incolor para vermelho

Tabela 3. Interação entre ácido clorídrico, hidróxido de sódio e fenolftaleína.

Considerando agora os resultados e o que foi discutido até este momento, pode-se afirmar que a interação das soluções de ácido clorídrico e hidróxido de sódio resulta em transformação química? Justifique.

- 6) Indique quais eventos são transformações químicas. Justifique.
- a) Queima de uma vela
  - b) Enferrujamento de um portão de ferro
  - c) Aquecimento da água até a ebulição
  - d) Queima da gasolina no motor do carro
  - e) Fervura da água oxigenada quando colocada num fermento

### 3º MOMENTO

#### ROTEIRO DO TRABALHO: PESQUISANDO, SELECIONANDO, ORGANIZANDO E APRESENTANDO INFORMAÇÕES NO VÍDEO

Nesta atividade a turma será dividida em grupos de 6 integrantes. Você e seus colegas de grupo deverão pesquisar, selecionar e organizar informações relacionadas ao tema REAÇÕES QUÍMICAS NO COTIDIANO.

Obtenham informações, fatos ou fenômenos que os auxiliem a responder às seguintes questões:

- As reações químicas estão presentes no nosso dia a dia?
- Qual a importância do acontecimento das reações químicas?
- Quais evidências permitem afirmar que uma reação química aconteceu?
- Depois da ocorrência de uma reação química, o que temos?

#### Orientações para realização do projeto

Depois de coletar as informações, vocês deverão apresentar, de acordo com o cronograma definido com seu professor, um vídeo das informações obtidas. Considere as seguintes orientações:

**P1.** É importante o planejamento da atividade desde a busca de informações, tomada de decisões e a gravação do vídeo! Dessa forma, organizem um rascunho do plano de trabalho, contendo as tarefas a serem realizadas e a distribuição das mesmas entre os integrantes do grupo e o apresentem ao professor. DATA DA ENTREGA DO PLANO DE TRABALHO: \_\_\_\_\_

**P2.** Realizem o trabalho de campo, ou seja, a coleta de informações necessárias, com o objetivo de responder às questões que foram formuladas e apresentá-las de forma criativa para a turma.

**P3.** Organizem as informações obtidas e planejem uma forma de apresentá-las em um vídeo, de aproximadamente 10 minutos, a seus colegas. Lembrem-se de que após a exibição do vídeo, é necessária uma discussão em sala como objetivo a socialização das informações que cada grupo obteve durante o desenvolvimento do trabalho. Portanto é fundamental que a apresentação seja organizada e clara. É importante também que cada grupo tenha cuidado para que ela não seja cansativa, para isso, abordem aspectos que vocês compreenderam melhor e escolham estratégias que despertem o interesse dos colegas pelo assunto. DATA DA APRESENTAÇÃO DO VIDEO: \_\_\_\_\_

**P4.** A avaliação do trabalho será de acordo com as tarefas executadas por cada integrante, sendo avaliado o plano de trabalho, as informações e a criatividade contidas no vídeo produzido pelo grupo e a clareza na apresentação para a turma. O trabalho será avaliado em 10 pontos.

#### Sugestões de páginas na internet para a pesquisa

- a) <http://qnesc.sbq.org.br/>

A Revista Química Nova na Escola (QNEsc), com uma periodicidade trimestral, propõe-se a subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro. Química Nova na Escola é um espaço aberto ao educador, suscitando debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química. Nesse sentido, a Divisão de Ensino disponibiliza neste portal, na íntegra, e de forma totalmente gratuita, todos os artigos publicados no formato PDF.

- b) [www.pontociencia.org.br/](http://www.pontociencia.org.br/)

O pontociência é uma iniciativa pioneira na criação de uma comunidade virtual de professores, alunos e entusiastas da ciência. Aqui você vai encontrar instruções passo-a-passo, com fotos e vídeos, de experimentos de Química, Física e Biologia.

## Lista de PARA CASA

1\* –Quando uma folha de papel queima, diz se que está havendo uma reação química. Já quando uma folha de papel é rasgada, não está havendo reação química. Explique a razão para a diferente classificação de ambos os processos.

2\*- Que motivos levam os químicos a classificar o apodrecimento dos alimentos como sendo uma reação química e o derretimento de um pedaço de gelo como **não** sendo uma reação química?

4 - (UFPE - modificada) Classifique como transformação Química (Q) ou Física (F)?

- ( ) “ O **reflexo da luz nas águas** onduladas pelos ventos lembrava-lhe os cabelos de seu amado”.
- ( ) “ A **chama da vela** confundia-se com o brilho nos seus olhos”.
- ( ) “Desolado, observava o **gelo derretendo** em seu copo e ironicamente comparava-o ao seu coração.”
- ( ) “Com o passar dos tempos começou a sentir-se como a velha **tesoura enferrujando** no fundo da gaveta.”

3 –“Se alguém jogar um cigarro aceso em uma floresta, haverá uma queimada. Nesse caso, o mato é o combustível, o oxigênio presente no ar atmosférico é o comburente e o cigarro aceso foi a fonte de ignição. Essa queimada irá continuar até que um dos três fatores seja eliminado. Se os bombeiros jogarem água, o calor será eliminado. Mas mesmo que nada seja feito para interromper essa queimada, ela acabará em algum momento, isto é, quando o combustível (mato) acabar.” Texto retirado do site <http://www.brasilecola.com/quimica/combustao-completa-incompleta.htm>. Acesso em 01/10/2014

- A queimada mencionada no texto pode ser classificada como uma transformação química ou física? JUSTIFIQUE.
- Qual a importância das queimadas serem evitadas ou combatidas pelos bombeiros, ou seja, porque não podemos deixar que a queimada aconteça até o mato acabar?
- Qual gás é liberado durante as queimadas? Esse gás é tóxico? Pesquise sobre esse gás produzido durante um incêndio.

5 - (UNESP – SP- Modificada) A elevação da temperatura de um sistema produz, geralmente, alterações que podem ser interpretadas como sendo devidas a processos físicos ou químicos. Medicamentos, em especial na forma de soluções, devem ser mantidos em recipientes fechados e protegidos do calor para que se evite:

- a evaporação de um ou mais de seus componentes;
- a decomposição e conseqüente diminuição da quantidade de composto que constitui o princípio ativo;
- a formação de compostos indesejáveis ou potencialmente prejudiciais à saúde. CLASSIFIQUE cada um desses processos – I, II, III – quanto ao tipo de transformação.

*\*Atividades retiradas do livro QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO, VOLUME 1, Editora Moderna São Paulo 2003, p. 46 (PERUZZO e CANTO)*

## AULAS 3 e 4

### 2º MOMENTO

#### EXPERIMENTOS PROPOSTOS

#### GRUPO 1 – VINAGRE + BICARBONATO

Materiais necessários:

- Vinagre
- Bicarbonato de sódio
- Colher de sopa
- Balão
- Garrafinha de refrigerante pequena



Procedimento:

1. Faça a experiência sobre um local que possa facilmente ser limpo. Evite contato entre os materiais utilizados no experimento com os olhos e com a boca.
2. Anote em seu caderno as características e o aspecto inicial de cada substância que será utilizada.
3. Coloque uma colher rasa de bicarbonato de sódio dentro do balão.
4. Despeje o vinagre até atingir uma altura de aproximadamente 5 cm na garrafinha de refrigerante.
5. Com muito cuidado coloque a boca do balão no gargalo da garrafinha.
6. Despeje o conteúdo do balão sobre o vinagre e observe atentamente.
7. Anote em seu caderno as transformações ocorridas durante e ao final do experimento.

#### QUESTÕES

Questões para os experimentos (inspirada na atividade proposta pelo livro QUÍMICA, Mortimer e Machado, VOLUME 1, Editora Scipione, São Paulo 2012, p. 208)

- 1- Compare as suas anotações sobre os aspectos antes da transformação e depois. Qual a evidência de que ocorreu uma transformação?
- 2- Como vocês poderiam identificar as novas substâncias formadas?
- 3- Sugira novas evidências que poderiam ser observadas durante uma transformação.
- 4- Se vocês determinassem a massa inicial do sistema e a massa final do sistema, depois que a transformação se completou, vocês acham que a massa inicial seria maior, menor ou igual a massa final? Justifiquem.
- 5- Se a transformação tivesse se passado em um sistema ABERTO, a resposta a questão 4 seria a mesma?

## GRUPO 2 – VINAGRE + COBRE

Materiais necessários:

- Sal
- Vinagre
- Garrafa de spray
- Moedas de cobre (5 centavos) sujas



Procedimento:

1. Faça a experiência sobre um local que possa facilmente ser limpo. Evite contato entre os materiais utilizados no experimento com os olhos e com a boca.
2. Anote em seu caderno as características e o aspecto inicial de cada substância que será utilizada.
3. Coloque uma colher cheia de sal dentro da garrafinha de spray.
4. Despeje o vinagre até atingir uma altura de aproximadamente 5 cm na garrafinha.
5. Agite até a solução ficar homogênea.
6. Posicione várias moedas velhas e sujas e uma superfície plana e à prova d'água.
7. Borrife a solução nas moedas.
8. Observe a superfície das moedas.
9. Anote em seu caderno as transformações ocorridas durante e ao final do experimento.

## QUESTÕES

Questões para os experimentos (inspirada na atividade proposta pelo livro QUÍMICA, Mortimer e Machado, VOLUME 1, Editora Scipione, São Paulo 2012, p. 208)

- 1- Compare as suas anotações sobre os aspectos antes da transformação e depois. Qual a evidência de que ocorreu uma transformação?
- 2- Como vocês poderiam identificar as novas substâncias formadas?
- 3- Sugira novas evidências que poderiam ser observadas durante uma transformação.
- 4- Se vocês determinassem a massa inicial do sistema e a massa final do sistema, depois que a transformação se completou, vocês acham que a massa inicial seria maior, menor ou igual a massa final? Justifiquem.
- 5- Se a transformação tivesse se passado em um sistema fechado, a resposta a questão 3 seria a mesma?

## GRUPO 3 – VINAGRE + PERMANGANATO DE POTÁSSIO

### Materiais:

- Vinagre
- Água
- Comprimido Permanganato de potássio
- Água oxigenada 10 volumes
- Copo grande
- Colher

### Procedimento:

1. Faça a experiência sobre um local que possa facilmente ser limpo. Evite contato entre os materiais utilizados no experimento com os olhos e com a boca.
2. Anote em seu caderno as características e o aspecto inicial de cada substância que será utilizada.
3. Triture o comprimido de permanganato de potássio.
4. Dissolva alguns pequenos grãos de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em água de modo a ter uma solução de coloração não muito intensa.
5. Agite até a solução ficar homogênea.
6. Adicione um pouco de vinagre ao copo que contém a solução de permanganato.
7. Anote as suas observações sobre as alterações no sistema.
8. Adicione um pouco de água oxigenada ao copo.
9. Anote em seu caderno as transformações ocorridas durante e ao final do experimento.

### QUESTÕES

Questões para os experimentos (inspirada na atividade proposta pelo livro QUÍMICA, Mortimer e Machado, VOLUME 1, Editora Scipione, São Paulo 2012, p. 208)

- 1- Compare as suas anotações sobre os aspectos antes da transformação e depois. Qual a evidência de que ocorreu uma transformação?
- 2- Como vocês poderiam identificar as novas substâncias formadas?
- 3- Sugira novas evidências que poderiam ser observadas durante uma transformação.
- 4- Se vocês determinassem a massa inicial do sistema e a massa final do sistema, depois que a transformação se completou, vocês acham que a massa inicial seria maior, menor ou igual a massa final? Justifiquem.
- 5- Se a transformação tivesse se passado em um sistema fechado, a resposta a questão 3 seria a mesma?

## AULAS 5 e 6

### 3º MOMENTO

### LISTA DE EXERCÍCIOS INTRODUÇÃO ÀS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

01- (UFMG) Reações químicas são fenômenos em que, necessariamente, ocorrem mudanças

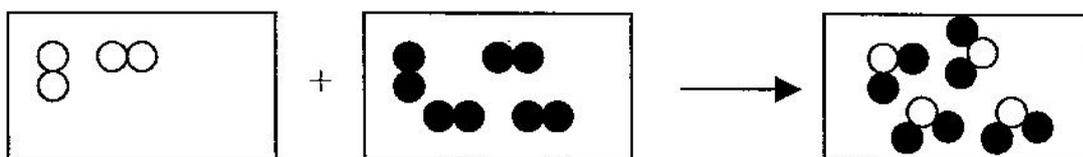
- a) De cor                      b) De estado físico                      c) Na condutividade elétrica  
d) Na massa                      e) Na natureza das substâncias

02- (ITA- Modificada) Um pedaço de magnésio (Mg) é jogado em uma solução aquosa diluída de ácido clorídrico (HCl), observa-se a dissolução do metal e o desprendimento de gás. O gás que se desprende é:

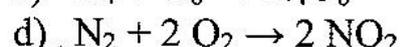
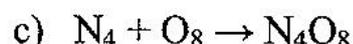
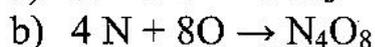
- a) Hidrogênio (H<sub>2</sub>)   b) Gás carbônico (CO<sub>2</sub>)   c) Cloreto de Hidrogênio (HCl)   d) Magnésio (Mg)

#### JUSTIFIQUE SUA ESCOLHA.

03- Simbolizando os átomos de nitrogênio por O e de oxigênio por •, pode-se representar uma determinada reação química da seguinte forma:



A equação química desse processo é:

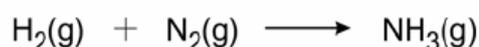


04- (FAAP-SP) As seguintes mudanças de cor são evidências de reações químicas em todos os casos, exceto:

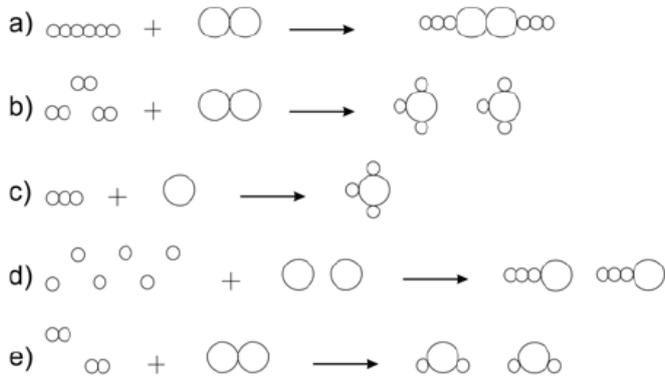
- A) o bombril úmido passa, com o tempo, de acinzentado para avermelhado;  
B) o filamento de uma lâmpada acesa passa de cinza para amarelo esbranquiçado;  
C) uma fotografia exposta ao Sol se desbota;  
D) a água sanitária descora uma calça jeans;  
E) uma banana cortada escurece com o passar do tempo.

05- O prego que enferruja e o “palito de fósforo” que queima são exemplos de reações. No primeiro caso há um aumento de massa do sólido e no outro há uma diminuição. Esses fatos contrariam a lei de conservação da massa? Explique sua resposta para cada um dos fatos citados.

06- (FUVEST – SP) Hidrogênio reage com nitrogênio formando amônia. A equação não balanceada que representa essa transformação é:

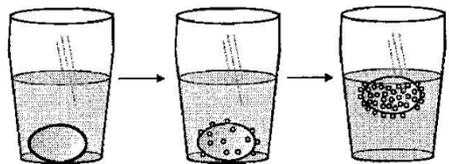


Outra maneira de escrever essa equação química, mas agora balanceando-a e representando as moléculas dos três gases, é:



Observação:  $\circ$  e  $\bigcirc$  representam átomos

07- (UFMG 2005 Modificada) Realizou-se um experimento com um ovo cru e um copo contendo uma solução aquosa de ácido clorídrico (HCl), como descrito nas três figuras:



Sabe-se que a casca do ovo é constituída por carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), e que ao final da reação foram formados três compostos, sendo um gás, um sal solúvel e água.

Qual evidência de reação química é observada no experimento?

08- (ENEM) Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

“A mistura ferveu e começou a sair uma fumaça asfixiante. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.”

O trecho sublinhado poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- A) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.
- B) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.
- C) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.
- D) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.
- E) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

## 2 QUESTIONÁRIO 1



Prezado aluno(a),

Buscando melhorar o processo de aprendizagem, gostaria que você respondesse as questões abaixo com muita sinceridade, pois elas nos ajudarão a formular uma estratégia mais agradável para as aulas de Química. **Conto com a ajuda de**

**vocês!**

### QUESTIONÁRIO

1. No seu cotidiano você deve fazer uso de alguns aparelhos eletrônicos. Enumere de acordo com a frequência que você utiliza, ou seja, marque 1 para o mais utilizado e 5 para o menos utilizado:

Celular    Computador    Tablets    Câmeras fotográficas    Filmadoras

2. O seu celular possui recursos de filmagem, foto e música? Quais desses recursos você já utilizou?

---

3. Você já filmou alguma coisa utilizando o celular?    SIM    NÃO

4. Após fazer as filmagens, compartilhou ou mostrou para alguém?    SIM    NÃO

5. Gostaria de poder utilizar o seu celular para a realização de atividades escolares?    SIM    NÃO  
Porque?

---

6. Quais as vantagens ou desvantagens na sua opinião a utilização do celular pode ter na sala de aula?

---

---

7. Você já realizou algum trabalho que utilizasse vídeo antes?    SIM    NÃO  
Se sim, em quais disciplinas?

---

Você se sentiu motivado para realizar a produção do vídeo?    SIM    NÃO  
Porque?

---

8. Se fosse solicitado a você a produção de vídeo como um trabalho, você se sente capaz de realizá-lo? Se não, justifique.

SIM    NÃO

---

9. Para realizar a produção de um vídeo você gostaria que a professora te orientasse com um roteiro ou você preferiria fazer o seu próprio roteiro? Porque?

---

---



### 3 SEQUENCIA DIDÁTICA REFORMULADA

#### **Proposta de Sequencia Didática**

**Nº Aulas: 4**

**Escola Estadual Carlos Drummond de Andrade**

**Número de Alunos: 94 ALUNOS**

**Série: 1º Ano do Ensino Médio**

**Nº de Turmas: 3**

**Prof.ª Sílvia Gomes dos Santos Resende**

A sequência didática, aqui apresentada e discutida, foi formulada com o intuito de promover as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e de relacionamento dos alunos através da mobilização do interesse no tema “Materiais e Processos de Separação”. Embora a mobilização do interesse dos alunos seja o norteador do trabalho, não foram desconsideradas as recomendações referentes ao currículo de Química proposto no Conteúdo Básico Comum (CBC) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Segundo o PCN (P.30), no Brasil a abordagem da Química escolar prioriza as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores, gerando conhecimentos não aplicados ao cotidiano do aluno. Em contrapartida a este dado, buscamos trabalhar com algumas classificações e termos que não fazem parte do cotidiano do aluno, de forma a inseri-lo em uma linguagem técnica para formular hipóteses sobre fenômenos do seu dia a dia, sem desconsiderar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem.

Outro ponto que privilegiamos é a forma de trabalho entre os alunos. Em diversos momentos os alunos serão colocados em grupos para realizarem as atividades e discutirem uma melhor forma de apresentação e organização das ideias e hipóteses levantadas por eles. Nesta perspectiva, o PCN afirma que

*“Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos químicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças. No processo coletivo da construção do conhecimento em sala de aula, valores como respeito pela opinião dos colegas, pelo trabalho em grupo, responsabilidade, lealdade e tolerância têm que ser enfatizados, de forma a tornar o ensino de Química mais eficaz, assim como para contribuir para o desenvolvimento dos valores humanos que são objetivos concomitantes do processo educativo. “(PCN, p. 32)*

Além dos trabalhos em grupos, propomos várias atividades experimentais e momentos de socialização do problema e as soluções encontradas pelos alunos. Essa metodologia é sugerida no PCN:

*“ qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “prática”. (PCN, p.36)*

Como base no CBC de Química 2012, disponível no Centro de Referência Virtual do Professor, o tema Transformações Químicas faz parte do eixo temático “Propriedades dos Materiais” e sugere-se que a abordagem seja feita no 1º ano do ensino médio em diversos tópicos que abrangem desde as evidências de uma reação química até a representação do fenômeno através das equações químicas. O PCN (p.31) sugere que o aprendizado das transformações químicas seja pautado na compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

*“ O aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. “ (PCN, p.31)*

Esta sequência abordará o tópico 1.6 – Reconhecer métodos físicos de separação de misturas, do tema 1- Propriedades dos materiais do CBC de Química de 2012, possuindo como objetivo a aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública nas seguintes habilidades:

- 1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas.
- 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais.
- 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.
- 1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas.
- 1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas.

A sequência é composta de 4 aulas de 50 minutos.

## Aula 1

<b>Tempo de aula</b>	<b>50 minutos</b>
<b>Tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	1. Materiais: propriedades
<b>Objetivos</b>	1.6 Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas. 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais. 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.
<b>Estratégias Metodológicas</b>	<p>Problematização inicial através da seguinte questão proposta pelo livro “Existe diferença entre material e substância?”. É importante que as concepções iniciais dos alunos sejam exploradas, através da participação dos mesmos. Estimativa de tempo: 20 minutos.</p> <p>Após exposição do conhecimento prévio dos alunos, abordar a classificação dos materiais (homogêneos e heterogêneos, a professora ilustrará com alguns exemplos. Após isso, questionar os alunos se existem outras situações em que estes sistemas devem ser separados e como podemos realizar tal processo. Estimativa de tempo: 10 minutos.</p> <p>Ao final das observações, serão propostas questões do livro de referência (pág. 53) sobre o conteúdo para serem realizadas no caderno individualmente. Estimativa de tempo: 20 minutos</p>
<b>Recursos Didáticos</b>	<p>Vídeo Quadro negro e giz Textos informativos</p>
<b>Avaliações</b>	
<b>Referencias</b>	Química Cidadã – Ensino Médio 1ª série – Wildson Santos e Gerson Mól- São Paulo – 2013 – 2ª edição. Capítulo 2 pág. 50 a 54

Segundo o Planejamento do Ensino (2005), módulo II do Projeto de Desenvolvimento Profissional de Educadores, escrito por Aguiar, a intenção da fase de problematização inicial, é mais de fazer boas perguntas do que dar respostas a elas; ouvir as ideias e soluções dos alunos em lugar de dizer qual é a resposta certa.

É sugerido ao professor fazer a aula expositiva dialógica, em que a participação do aluno seja valorizada e encoraje novas perguntas ou curiosidades sobre o tema.

Ao final da exposição o professor deverá solicitar alguns exercícios sobre o assunto, na tentativa do aluno formular novos comentários e reflexões sobre o conteúdo, permitindo a sistematização, generalização e formalização dos conceitos apreendidos.

## Aula 2

<b>Tempo de aula</b>	<b>50 minutos</b>
<b>Tema</b>	Tema 1: Propriedades dos materiais
<b>Tópicos</b>	1. Materiais: propriedades
<b>Objetivos</b>	1.6 Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas. 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais. 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.
<b>Estratégias Metodológicas</b>	Através da correção das atividades realizadas na aula anterior, retomar o assunto sobre a classificação dos materiais. Neste momento, os alunos devem ser convidados a participar com a leitura das suas respostas. Estimativa de tempo: 40 minutos  PARA CASA: Solicitar aos alunos uma pesquisa sobre os diversos métodos de separação de sistemas, enfatizando o funcionamento e a aplicação de cada método. A pesquisa será feita individualmente e será realizada no caderno. Estimativa de tempo: 10 minutos
<b>Recursos Didáticos</b>	Quadro e giz Materiais para realização de diversos experimentos Câmera fotográfica (celular, tablet..) Roteiro de experimento impresso
<b>Avaliações</b>	No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos no trabalho em grupo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também deve ser valorizado o produto das atividades, que será obtido por meio de exposições orais ou de sínteses escritas, feitas pelo grupo ou individualmente.
<b>Referencias</b>	Química Cidadã – Ensino Médio 1ª série – Wildson Santos e Gerson Mól- São Paulo – 2013 – 2ª edição. Capítulo 2 pág. 50 a 54

Continuando a sequência didática, o professor deverá retomar o assunto através da correção das atividades. Neste momento, os alunos devem ser convidados a participar com a leitura e com comentários das suas respostas. O professor deverá prover comentários e reflexões sobre o conteúdo, de modo a sistematizar, generalizar e formalizar os conceitos apreendidos.

## Aula 3

<b>Tempo de aula</b>	50 minutos
<b>Tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	1. Materiais: propriedades
<b>Objetivos</b>	1.6 Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	<p>1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas.</p> <p>1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais.</p> <p>1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.</p> <p>1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas.</p> <p>1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas.</p>
<b>Estratégias Metodológicas</b>	<p>Dividir a sala em grupos de 5 ou 6 alunos e propor a cada grupo uma atividade que contenha um exemplo de mistura contextualizado em uma situação cotidiana. Estimativa de tempo: 5 minutos.</p> <p>Cada grupo abordará um sistema diferente, possibilitando um momento de reflexão do grupo para a seleção de um processo de separação mais adequado para o problema. A atividade entregue ao grupo contém um estudo dirigido e uma sugestão de itens para enriquecer e substanciar a escolha do método de separação.</p> <p>Após leitura e socialização das informações pelos alunos, eles deverão entregar em folha separada a solução encontrada por eles para o problema.</p> <p>Estimativa de tempo: 40 minutos.</p> <p>Nos últimos minutos da aula, propor o trabalho sobre os processos de separação que utilizará o recurso vídeo pelos alunos (entrega do roteiro aos alunos). As instruções, dúvidas e sugestões sobre o trabalho serão discutidas em sala.</p> <p>Estimativa de tempo: 5 minutos.</p> <p><i>*As atividades propostas e o roteiro do trabalho se encontram nos anexos.</i></p>
<b>Recursos Didáticos</b>	<p>Quadro e giz</p> <p>Materiais trazidos pelos alunos (cartazes, figuras, vídeos,...etc)</p>
<b>Avaliações</b>	<p>No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos no trabalho em grupo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também deverá ser valorizado o produto das atividades, obtido por meio de exposições orais ou de sínteses escritas, feitas pelo grupo ou individualmente.</p>

## Aula 4

<b>Tempo de aula</b>	<b>50 minutos</b>
<b>tema</b>	<i>Tema 1: Propriedades dos Materiais</i>
<b>Tópicos</b>	1. Materiais: propriedades
<b>Objetivos</b>	1.6 Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
<b>Habilidades desenvolvidas</b>	1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas. 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais. 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação. 1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas. 1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas.
<b>Estratégias Metodológicas</b>	Os grupos apresentaram os vídeos e comentaram sobre a proposta que eles trouxeram para a turma.  Após a apresentação do grupo será possível um momento de perguntas, dúvidas e sugestões dos alunos e professor.  Aplicação de um questionário referente a percepção dos alunos com a sequência didática proposta.
<b>Recursos Didáticos</b>	Data show Computador Som Quadro e giz Questionário impresso
<b>Avaliações</b>	No decorrer da atividade serão avaliadas a socialização e a participação dos alunos na produção do vídeo, assim como a contribuição individual dos alunos no grupo. Também será valorizado o produto das atividades obtido por meio de exposições orais individualmente.

Nessa fase de aplicação, a diversidade de situações de ensino é fundamental para que os alunos possam apreciar a generalidade dos conceitos estudados e adequá-los a cada situação específica. A comparação entre situações é um procedimento que permite julgar as condições de aplicação de um conceito ou forma de raciocínio. Em qualquer caso, espera-se que o aluno faça mais do que apenas repetir o que já foi dito e realizado, ou seja, espera-se de boas atividades de aplicação que ele faça inferências e interprete novas situações a partir de conceitos e ideias que estão em processo de apropriação. (AGUIAR, 2005)

## ANEXO DAS ATIVIDADES UTILIZADAS

**Escola Estadual Carlos Drummond de Andrade**  
**Química – 1º Bimestre/2015**  
**Prof.ª Sílvia Gomes**

**TURMA:**

### TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

#### 1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

**GRUPO 1** : 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

#### Instruções:

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

#### ATIVIDADE

Considere a situação descrita:

**Na fazenda existe um espaço destinado ao armazenamento de grãos chamado paiol. Um funcionário novato não percebeu que ao sair deixou a porta aberta. Os animais da fazenda entraram no paiol e além de comerem muito, misturam o feijão ao compartimento de milho. Como você ajudaria ao funcionário a organizar o espaço?**

1-Estudo Dirigido:

- a) Identifique o sistema.
- b) Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- c) Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- d) Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

GRUPO 2 :1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Instruções:**

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

**ATIVIDADE**

Considere a situação descrita:

**Alguns homens podem se atrapalhar muito na cozinha, devido à falta de experiência. Leonardo na tentativa de agradar sua mãe, preparou um café. Sua mãe ao provar percebeu que a xícara estava cheia de pó de café e se recusou a tomá-lo. Formule uma hipótese do procedimento de preparação do café utilizado pelo Leonardo e sugira um novo procedimento.**

1-Estudo Dirigido:

- e) Identifique o sistema.
- f) Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- g) Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- h) Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

GRUPO 3 :1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Instruções:**

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

**ATIVIDADE**

Considere a situação descrita:

**Uma senhora comprou uma caríssima loção corporal bifásica, onde uma fase era aquosa e a outra oleosa. Ao usar o produto, agitou o frasco como recomenda o fabricante e aplicou sobre a pele. Após um tempo, percebeu que o produto estava lhe causando alergia, como descobrir qual fase estava causando a irritação? Pensando que somente uma das fases poderia causar a alergia, seria possível o aproveitamento desse produto por essa mesma senhora?**

1-Estudo Dirigido:

- a) Identifique o sistema.
- b) Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- c) Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- d) Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

GRUPO 4 :1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Instruções:**

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

**ATIVIDADE**

Considere a situação descrita:

**Esse ano, os formandos de Química estão pensando em fazer uma festa junina para arrecadar dinheiro para uma super formatura. Na festa terá canjica. Para economizarem, compraram cinco quilos de amendoim com cascas. Qual seria a maneira mais adequada e rápida de obterem amendoim descascado?**

1-Estudo Dirigido:

- Identifique o sistema.
- Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

GRUPO 5 :1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Instruções:**

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

**ATIVIDADE**

Considere a situação descrita:

**No final de semana a turma foi para um sítio. Infelizmente estava chovendo muito e o sistema de abastecimento de água apresentou sérios problemas, sendo que a turma ficou sem água potável para beber. A Camila sugeriu que fosse pego a água barrenta do rio que passava próximo ao sítio. Como se poderia utilizar essa ideia?**

1-Estudo Dirigido:

- a) Identifique o sistema.
- b) Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- c) Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- d) Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

TRABALHO EM GRUPO: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

1ª PARTE: PESQUISANDO, DISCUTINDO E ORGANIZANDO INFORMAÇÕES

GRUPO 6 :1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Instruções:**

- *Esta folha deverá ser entregue ao professor no final da aula.*
- *As respostas devem estar contidas nesta folha (pode utilizar o verso).*
- *É permitido consultar a pesquisa realizada no caderno e o livro didático.*
- *O grupo terá como objetivo propor uma solução para o problema descrito abaixo, para isso responderá as questões do estudo dirigido e fará uma pesquisa sobre alguns pontos do método de separação proposto.*

**ATIVIDADE**

Considere a situação descrita:

**Um serralheiro ao fazer um portão, deixou cair limalhas de ferro na sua roupa e por sua vez caíram no chão da oficina que estava muito empoeirado e cheio de lixo. O que ele pode fazer para separar a limalha de ferro do lixo, já que a limalha oferece risco de corte aos catadores de lixo?**

1-Estudo Dirigido:

- Identifique o sistema.
- Classifique o sistema como homogênea ou heterogêneo.
- Sugira um método de separação que poderá ser utilizado neste caso.
- Descreva a separação dos componentes do sistema com todos os detalhes.

2-Pesquisando mais sobre o método utilizado:

Busque novas informações sobre o funcionamento, a situação de utilização, as vantagens e as desvantagens do método indicado por vocês nesta atividade.

**2ª PARTE: PESQUISANDO, ORGANIZANDO E APRESENTANDO INFORMAÇÕES NO VÍDEO**

**ROTEIRO DO TRABALHO**

**Instruções:**

- O grupo da atividade anterior deverá ser mantido.
- OBJETIVO DO GRUPO:  
**REALIZAR A SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS PROPOSTOS NA ATIVIDADE ANTERIOR, FAZENDO O REGISTRO EM VÍDEO.**
- DATA DA APRESENTAÇÃO DO VIDEO: 31/MARÇO/2015 (terça feira)
- VALOR DO TRABALHO: 6 pontos.

**Orientações para realização do VÍDEO:**

1. Nem todos os integrantes do grupo necessitam aparecer na gravação, porém é importante que todos desempenhem funções no trabalho. Não é necessário a utilização do uniforme escolar durante a gravação.
2. É importante o planejamento da atividade desde a busca de informações, tomada de decisões e a gravação do vídeo! Dessa forma, organizem um rascunho do plano de trabalho, contendo as tarefas a serem realizadas e a distribuição das mesmas entre os integrantes do grupo. O PLANO DE TRABALHO DEVERÁ SER ENTREGUE NO DIA DA APRESENTAÇÃO.
3. Realizem o trabalho de campo, ou seja, a coleta de informações necessárias, com o objetivo de responder às questões que foram formuladas e apresentá-las de forma CRIATIVA para a turma. Durante o vídeo as questões do estudo dirigido devem ser abordadas e algumas questões sobre o método de separação em questão (como por exemplo as vantagens e desvantagens).
4. Organizem as informações obtidas e planejem uma forma de apresentá-las em um vídeo, de aproximadamente 10 MINUTOS, a seus colegas. O vídeo deve conter áudio explicativo, ou seja, prepare um roteiro escrito antes da gravação para utilizá-lo.
5. Lembrem-se de que após a exibição do vídeo, é necessária uma discussão em sala como objetivo a socialização das informações que cada grupo obteve durante o desenvolvimento do trabalho.
6. É importante que o vídeo seja testado antes em algum computador antes da exibição para a turma e que seja gravado em mais de um pendrive.
7. A avaliação do trabalho será de acordo com as tarefas executadas por cada integrante, as informações e a criatividade contidas no vídeo produzido pelo grupo e a clareza na apresentação para a turma.

**BOM  
TRABALHO!**

## 4 QUESTIONÁRIO 2



FaE – Mestrado Profissional em Educação e Docência - 2015  
Professora Sílvia Gomes dos Santos Resende



Prezado(a) aluno(a) da **TURMA:** \_\_\_\_\_

Gostaria novamente da sua colaboração para responder as questões abaixo. Ao responder este questionário com sinceridade você estará contribuindo para o meu planejamento de aulas se tornar mais agradável e interessante. Além de fornecer dados para minha pesquisa sobre o interesse dos alunos no ensino de Química.

### QUESTIONÁRIO APÓS A PRODUÇÃO DOS VÍDEOS

1. Você se sentiu motivado para realizar a produção do vídeo?  SIM  NÃO  
Porque? \_\_\_\_\_
2. O seu grupo fez um roteiro e ensaiou antes da filmagem?  SIM  NÃO
3. Para realizar o trabalho seu grupo realizou alguma pesquisa?  SIM  NÃO  
Se sim, a pesquisa foi referente à:  
 MATÉRIA DE QUÍMICA  COMO FAZER UM VÍDEO  AMBOS
4. Você considera que os integrantes do grupo se engajaram neste trabalho?  SIM  NÃO
5. Como foram divididas as tarefas entre os participantes do grupo para a produção do vídeo?  
\_\_\_\_\_
6. Houve ajuda de alguém que não faz parte do seu grupo (como por exemplo, um irmão, uma mãe, uma professora, um colega ou um aluno de outro grupo)?  SIM  NÃO  
Quem? \_\_\_\_\_
7. Considerou a tarefa fácil, difícil ou não sabe responder?  FÁCIL  DIFÍCIL  NÃO SEI
8. Quais instrumentos vocês utilizaram para realizar a filmagem do vídeo?  
 Celular  Computador  Tablets  Câmeras fotográficas  Filmadoras
9. Você teve dificuldades para construir o vídeo?  SIM  NÃO E para editar?  SIM  NÃO  
Descreva as dificuldades que o grupo encontrou.  
\_\_\_\_\_
10. Durante a exibição do seu vídeo, como você se sentiu?  
 Satisfeito  Insatisfeito  
 Animado  Desanimado  
 Orgulhoso  Envergonhado  
 Interessado  Desinteressado  
 Feliz  Triste
11. Você gostou de assistir os vídeos produzidos pelos outros grupos?  
 SIM  NÃO  
Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. Gostaria de realizar outros trabalhos através da produção de vídeos?  SIM  NÃO  
Porque?